

一种批处理键合装置及键合方法

技术领域

本发明涉及芯片键合领域，特别涉及一种批处理键合装置及键合方法。

背景技术

芯片键合是将芯片与载片连接形成的一种互连形式。键合芯片一般以标记面朝上的方式放置在分离台上，采用机械手抓取和翻转的方式将芯片传输到基底上进行键合。键合流程串行完成时，对于下压接合时间较长（约为 30 秒）的工艺，由于一次只能接合一颗芯片，产率非常低，难以满足量产需求。另外，芯片键合分为芯片上的标记面朝下键合到基底上，以及芯片上的标记面朝上键合到基底上两种工艺，目前已知设备只能完成一种方式的芯片键合工艺，更换设备的过程复杂，进一步降低了键合的产率。

发明内容

本发明提供一种批处理键合装置及键合方法，以解决现有的芯片键合产率低的问题。

为解决上述技术问题，本发明提供一种批处理键合装置，包括：

芯片供应单元，用于提供待键合的芯片；

基底供应单元，用于提供基底；

传送单元，用于在所述芯片供应单元以及所述基底供应单元之间移送所述芯片拾取单元，设置于所述芯片供应单元上方，用于从所述芯片供应单元拾取芯片，并将所述芯片的标记面翻转至所需方向后上载至所述传送单元。

较佳地，所述拾取单元包括第一拾取组件和第二拾取组件，所述第一拾取组件设置于所述芯片供应单元上方，包括第一转动部件和设置于所述第一

转动部件上的第一拾取头；所述第二拾取组件包括第二转动部件和设置于所述第二转动部件上的第二拾取头，所述第一拾取头从所述芯片供应单元上拾取芯片，并交接至所述传送单元或交接至所述第二拾取头。

较佳地，所述第一转动部件旋转一次的角度为 90° 或 180° 。

较佳地，所述第二拾取组件还包括第一对准部件，用于识别所述第二拾取头上的芯片的位置。

较佳地，所述第二拾取头的数量为一个，所述第二转动部件驱动所述第二拾取头在与所述第一对准部件对应的对准位、与所述第一拾取头对应的交接位、以及与所述传送单元对应的传送位之间转换。

较佳地，所述第二拾取头的数量为至少三个，所述至少三个第二拾取头均匀设置于所述第二转动部件上，且绕圆周间隔分布，所述第二转动部件转动停止时，所述至少三个第二拾取头中的三个分别位于与所述第一对准部件对应的对准位、与所述第一拾取头对应的交接位、以及与所述传送单元对应的传送位。

较佳地，所述第二转动部件转动一次的角度与相邻两个第二拾取头之间的角度相同。

较佳地，所述批处理键合装置还包括精调单元，所述精调单元包括第二对准部件和精调手，所述第二对准部件扫描所述传送单元上的芯片的位置，所述精调手根据所述第二对准部件的扫描结果对所述芯片的位置进行调整。

较佳地，所述传送单元包括导轨和安装于所述导轨上并能沿所述导轨滑动的载台，所述载台上设有吸头，用于吸附多个芯片。

本发明还提供了一种批处理键合方法，应用于如上所述的批处理键合装置，包括如下步骤：

S1：将带有芯片的晶片上载至所述芯片供应单元，将基底上载至所述基

底供应单元;

S2: 判断键合时要求的芯片上标记面的方向;

S3: 若要求标记面朝下键合, 则所述拾取单元依次从所述芯片供应单元拾取芯片旋转 180° 并传递至所述传送单元, 所述传送单元将所有芯片移送至所述基底供应单元的基底上并一次性完成所有芯片的键合;

S4: 若要求标记面朝上键合, 则所述拾取单元从所述芯片供应单元拾取芯片并翻转, 将翻转后的芯片依次传递至所述传送单元, 所述传送单元将所有芯片移送至所述基底供应单元的基底上并一次性完成所有芯片的键合。

较佳地, 步骤 S3 和 S4 均还包括: 所述传送单元携带所述芯片移动至精调单元上方, 所述精调单元对每个芯片在所述传送单元上的位置进行调整。

较佳地, 步骤 S4 中所述拾取单元从所述芯片供应单元拾取芯片并翻转的步骤包括: 第一拾取组件从所述芯片供应单元上拾取芯片后旋转 90° 交接给第二拾取组件; 以及由所述第二拾取组件将所述芯片上载至所述传送单元。

较佳地, 所述步骤 S4 还包括利用第一对准部件识别所述第二拾取组件上芯片的位置, 之后将所述芯片与所述传送单元进行对准交接。

与现有技术相比, 本发明提供的批处理键合装置及键合方法, 具有如下优点:

1. 本发明中, 每个芯片的拾取和精度调整是单独完成的, 但芯片的传送和键合, 可多个芯片同时完成, 从而大大提高了产率, 以满足量产要求;

2. 本发明根据键合时对芯片上标记面方向的要求, 选择性使用第二拾取组件, 使该装置能够兼容芯片上的标记面朝上和朝下两种键合方式。

附图说明

图 1 为本发明一具体实施方式中批处理键合装置的结构示意图（要求标记面朝下键合）；

图 2 为本发明一具体实施方式中批处理键合装置的结构示意图（要求标记面朝上键合）；

图 3 为本发明一具体实施方式中拾取单元的结构示意图；

图 4 为本发明一具体实施方式中精调单元的结构示意图；

图 5 为本发明一具体实施方式中基底供应单元的结构示意图；

图 6 为本发明一具体实施方式中传送单元的结构示意图；

图 7 为本发明一具体实施方式中芯片的结构示意图；

图 8 为本发明一具体实施方式中第二拾取头的结构示意图；

图 9 为本发明一具体实施方式中当要求标记面朝上键合时，第一拾取组件与第二拾取组件的交接流程示意图。

图中：10-芯片供应单元、11-分离台、12-载盘、20-基底供应单元、21-键合台、22-载板、30-拾取单元、31-第一转动部件、32-第一拾取头、33-第二转动部件、34-第二拾取头、35-第一对准部件、40-传送单元、41-导轨、42-载台、50-精调单元、51-第二对准部件、52-精调手、60-芯片、61-标记面。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。需说明的是，本发明附图均采用简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

本发明提供的批处理键合装置，如图 1 和图 2 所示，包括：

芯片供应单元 10，用于从晶片中分离出单个待键合的芯片 60，并提供待键合的芯片 60 给拾取单元 30，请结合图 3，所述芯片供应单元 10 包括分离

台 11 以及安装于所述分离台 11 上的载盘 12, 所述载盘 12 用于承载芯片 60, 所述分离台 11 可带动所述芯片 60 在水平面上移动;

基底供应单元 20, 用于提供基底, 请重点参考图 5, 包括键合台 21 和安装于所述键合台 21 上的载板 22, 所述载板 22 用于承载基底, 所述键合台 21 可带动所述基底在水平面上移动;

传送单元 40, 用于在所述芯片供应单元 10 以及所述基底供应单元 20 之间移送所述芯片 60;

拾取单元 30, 设置于所述芯片供应单元 10 上方, 用于从所述芯片供应单元 10 拾取芯片 60, 并将所述芯片 60 的标记面 61 翻转至所需方向后上载至所述传送单元 40, 如图 7 所示。

具体地, 本发明中, 每个芯片 60 的拾取和精度调整是单独完成的, 但芯片 60 的传送和键合, 可多个芯片 60 同时完成, 从而大大提高了产率, 以满足量产要求; 本发明根据键合时对芯片 60 上标记面 61 方向的要求, 选择性使用第二拾取组件, 使该装置能够兼容芯片 60 上的标记面 61 朝上和朝下两种键合方式。

较佳地, 请重点参考图 3, 所述拾取单元 30 包括第一拾取组件和第二拾取组件, 所述第一拾取组件设置于所述芯片供应单元 10 上方, 包括第一转动部件 31 和设置于所述第一转动部件 31 上的第一拾取头 32; 所述第二拾取组件包括第二转动部件 33 和设置于所述第二转动部件 33 上的第二拾取头 34, 所述第一拾取头 32 从所述芯片供应单元 10 上拾取芯片 60, 并交接至所述传送单元 40 或交接至所述第二拾取头 34, 具体地, 不需翻转时, 第一拾取头 32 直接将芯片 60 交接至传送单元 40; 若需翻转, 则第一拾取头 32 将芯片 60 交接至第二拾取头 34 进行翻转, 再通过第二拾取头 34 将翻转后的芯片 60 传递至传送单元 40。较佳地, 所述第二拾取组件还包括第一对准部件 35, 用于

识别所述第二拾取头 34 上的芯片 60 的位置, 所述第一对准部件 35 设置于所述第二转动部件 33 的下方, 在第一拾取头 32 与第二拾取头 34 交接完成后, 利用所述第一对准部件 35 扫描芯片 60 在所述第二拾取头 34 上的位置, 利用该位置信息确保第二拾取头 34 可将芯片 60 传递至传送单元 40 的准确位置。

较佳地, 请继续参考图 3, 所述第二拾取头 34 的数量为一个, 所述第二转动部件 33 驱动所述第二拾取头 34 在与所述第一对准部件 35 对应的对准位 (第二拾取头 34 朝向第一对准部件 35)、与所述第一拾取头 32 对应的交接位 (第二拾取头 34 朝向第一拾取头 32)、以及与所述传送单元 40 对应的传送位 (第二拾取头 34 朝向传送单元 40) 之间转换, 交接时, 所述第一转动部件 31 旋转一次的角度为 90° 或 180° , 确保交接精度的同时, 简化装置结构。

较佳地, 请重点参考图 8, 所述第二拾取头 34 的数量为多个 (本实施例以 4 个为例), 4 个所述第二拾取头 34 均匀设置于所述第二转动部件 33 上, 且绕一个圆周间隔分布, 优选均匀间隔分布, 所述第二转动部件 33 转动停止时, 其中三个第二拾取头 34 分别位于与所述第一对准部件 35 对应的对准位、与所述第一拾取头 32 对应的交接位、以及与所述传送单元 40 对应的传送位。这样, 每个第二拾取头 34 可在不同的工位处做不同的动作, 进一步提高键合效率。本实施例中, 所述第二转动部件 33 转动一次的角度与相邻两个第二拾取头 34 之间的角度相同, 同样以四个第二拾取头 34 为例, 第二转动部件 33 转动一次的角度为 90° 。

较佳地, 请重点参考图 1 和图 2, 所述批处理键合装置还包括精调单元 50, 结合图 4, 所述精调单元 50 包括第二对准部件 51 和精调手 52, 所述第二对准部件 51 扫描所述传送单元 40 上的芯片 60 的位置, 所述精调手 52 根据所述第二对准部件 51 的扫描结果对所述芯片 60 的位置进行调整。

较佳地, 请重点参考图 6, 所述传送单元 40 包括导轨 41 和安装于所述导

轨 41 上并能沿所述导轨 41 滑动的载台 42, 所述载台 42 上设有吸头(未图示), 芯片 60 在所述吸头上的位置布局可按需调整。

请重点参考图 1 和图 2, 本发明还提供了一种批处理键合方法, 应用于如上所述的批处理键合装置, 包括如下步骤:

S1: 将带有芯片 60 的晶片上载至所述芯片供应单元 10, 此时所述芯片 60 的标记面 61 均朝上; 将基底上载至所述基底供应单元 20;

S2: 判断键合时要求的芯片 60 上标记面 61 的方向, 即要求标记面 61 朝上键合还是要求标记面 61 朝下键合;

S3: 若要求标记面 61 朝下键合, 如图 1 所示, 则所述拾取单元 30 依次从所述芯片供应单元 10 拾取芯片 60, 并将多个芯片 60 依次旋转 180° 并传递至所述传送单元 40, 直至所述传送单元 40 中载台 42 上的芯片 60 数量与布局满足要求, 所述传送单元 40 将所有芯片 60 移送至所述基底供应单元 20 的基底上并一次性完成所有芯片 60 的键合;

S4: 若要求标记面 61 朝上键合, 如图 2 所示, 则所述第一拾取头 32 从所述芯片供应单元 10 拾取芯片 60, 交接至所述第二拾取头 34 实现翻转, 该步骤中所述拾取单元从所述芯片供应单元 10 拾取芯片 60 并翻转步骤为: 利用第一拾取组件从所述芯片供应单元 10 上拾取芯片 60 后旋转 90° 交接给第二拾取组件, 实现翻转, 所述第二拾取组件将所述芯片 60 上载至所述传送单元 40, 即第二拾取头 34 承载芯片 60 依次传递至所述传送单元 40。所述传送单元 40 将所有芯片 60 移送至所述基底供应单元 20 的基底上并一次性完成所有芯片 60 的键合。

请参考图 9, 当要求标记面 61 朝下键合时, 第一拾取头 32 向下伸出, 从芯片供应单元 10 拾取一个芯片 60; 第一拾取头 32 上升并逆时针旋转 90° , 与所述第二拾取头 34 交接该芯片 60; 然后第一拾取头 32 顺时针旋转 90° 拾

取下一个芯片 60, 同时第二拾取头 34 旋转至第一对准部件 35 进行位置扫描; 第一拾取头 32 将第二个芯片 60 旋转至与第二拾取头 34 交接处, 等待第二拾取头 34 来拾取, 同时第二拾取头 34 带着第一个芯片 60, 按照第一对准部件 35 扫描的位置信息, 精确交接至传送单元 40 上, 依此类推, 从而完成芯片 60 从芯片供应单元 10 到传送单元 40 的移送。

较佳地, 步骤 S3 和 S4 均还包括: 所述传送单元 40 携带所述芯片 60 移动至精调单元 50 上方, 所述精调单元 50 对每个芯片 60 在所述传送单元 40 上的位置进行调整。

具体地, 步骤 S3 中, 所述传送单元 40 将多个所述芯片 60 同时移动至所述精调单元 50 上方, 利用精调单元 50 对每个芯片 60 在所述传送单元 40 上的位置进行调整, 具体地, 第二对准部件 51 扫描载台 42 上的芯片 60, 待第二对准部件 51 扫描完芯片 60 并计算后, 精调手 52 根据每个芯片 60 的扫描结果逐个将载台 42 上的芯片 60 取下, 调整, 同时载台 42 亦根据扫描结果水平调整, 使载台 42 上的芯片 60 的位置、角度满足要求。

步骤 S4 中还包括利用第一对准部件 35 识别所述第二拾取组件上芯片 60 的位置, 之后将所述芯片 60 与所述传送单元 40 进行对准交接, 具体地, 翻转后的芯片 60 移动至第一对准部件 35 处, 第一对准部件 35 扫描芯片标记并计算, 载台 42 根据对准结果运动到位, 同时第二拾取头 34 带芯片 60 翻转与载台 42 完成交接, 在该过程中, 由于第一对准部件 35 已经对位置精度进行了调整, 因此, 启用精调单元 50 进行精度调整的步骤可以省略, 在确保精度的前提下, 节约了时间和能源。

综上所述, 本发明提供的批处理键合装置及键合方法, 该装置包括芯片供应单元 10, 用于提供待键合的芯片 60; 基底供应单元 20, 用于提供基底; 传送单元 40, 用于在所述芯片供应单元 10 以及所述基底供应单元 20 之间移

送所述芯片 60；拾取单元 30，设置于所述芯片供应单元 10 上方，用于从所述芯片供应单元 10 拾取芯片 60，并将所述芯片 60 的标记面 61 翻转至所需方向后上载至所述传送单元 40。本发明中，单独完成每个芯片 60 的拾取和精度调整，但传送过程和键合过程中，多个芯片 60 可同时完成，大大增加了产率；本发明根据键合时对芯片 60 上标记面 61 方向的要求，选择性采取翻转机构及步骤，使该装置能够兼容芯片 60 上的标记面 61 朝上和朝下两种键合方式。

显然，本领域的技术人员可以对发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包括这些改动和变型在内。

权利要求

1. 一种批处理键合装置，其特征在于，包括：

芯片供应单元，用于提供待键合的芯片；

基底供应单元，用于提供基底；

传送单元，用于在所述芯片供应单元以及所述基底供应单元之间移送所述芯片；

拾取单元，设置于所述芯片供应单元上方，用于从所述芯片供应单元拾取芯片，并将所述芯片的标记面翻转至所需方向后上载至所述传送单元。

2. 如权利要求 1 所述的批处理键合装置，其特征在于，所述拾取单元包括第一拾取组件和第二拾取组件，所述第一拾取组件设置于所述芯片供应单元上方，包括第一转动部件和设置于所述第一转动部件上的第一拾取头；所述第二拾取组件包括第二转动部件和设置于所述第二转动部件上的第二拾取头，所述第一拾取头从所述芯片供应单元上拾取芯片，并交接至所述传送单元或交接至所述第二拾取头。

3. 如权利要求 2 所述的批处理键合装置，其特征在于，所述第一转动部件旋转一次的角度为 90° 或 180° 。

4. 如权利要求 2 所述的批处理键合装置，其特征在于，所述第二拾取组件还包括第一对准部件，用于识别所述第二拾取头上的芯片的位置。

5. 如权利要求 4 所述的批处理键合装置，其特征在于，所述第二拾取头的数量为一个，所述第二转动部件驱动所述第二拾取头在与所述第一对准部件对应的对准位、与所述第一拾取头对应的交接位、以及与所述传送单元对应的传送位之间转换。

6. 如权利要求 4 所述的批处理键合装置，其特征在于，所述第二拾取头

的数量为至少三个，所述至少三个第二拾取头均匀设置于所述第二转动部件上，且绕圆周间隔分布，所述第二转动部件转动停止时，所述至少三个第二拾取头中的三个分别位于与所述第一对准部件对应的对准位、与所述第一拾取头对应的交接位、以及与所述传送单元对应的传送位。

7. 如权利要求 6 所述的批处理键合装置，其特征在于，所述第二转动部件转动一次的角度与相邻两个第二拾取头之间的角度相同。

8. 如权利要求 1 所述的批处理键合装置，其特征在于，所述批处理键合装置还包括精调单元，所述精调单元包括第二对准部件和精调手，所述第二对准部件扫描所述传送单元上的芯片的位置，所述精调手根据所述第二对准部件的扫描结果对所述芯片的位置进行调整。

9. 如权利要求 1 所述的批处理键合装置，其特征在于，所述传送单元包括导轨和安装于所述导轨上并能沿所述导轨滑动的载台，所述载台上设有吸头，用于吸附多个芯片。

10. 一种批处理键合方法，应用于如权利要求 1 所述的批处理键合装置，其特征在于，包括如下步骤：

S1：将带有芯片的晶片上载至所述芯片供应单元，将基底上载至所述基底供应单元；

S2：判断键合时要求的芯片上标记面的方向；

S3：若要求标记面朝下键合，则所述拾取单元依次从所述芯片供应单元拾取芯片旋转 180° 并传递至所述传送单元，所述传送单元将所有芯片移送至所述基底供应单元的基底上并一次性完成所有芯片的键合；

S4：若要求标记面朝上键合，则所述拾取单元从所述芯片供应单元拾取芯片并翻转，将翻转后的芯片依次传递至所述传送单元，所述传送单元将所有芯片移送至所述基底供应单元的基底上并一次性完成所有芯片的键合。

11. 如权利要求 10 所述批处理键合方法，其特征在于，步骤 S3 和 S4 均还包括：所述传送单元携带所述芯片移动至精调单元上方，所述精调单元对每个芯片在所述传送单元上的位置进行调整。

12. 如权利要求 10 所述批处理键合方法，其特征在于，步骤 S4 中所述拾取单元从所述芯片供应单元拾取芯片并翻转的步骤包括：第一拾取组件从所述芯片供应单元上拾取芯片后旋转 90° 交接给第二拾取组件；以及由所述第二拾取组件将所述芯片上载至所述传送单元。

13. 如权利要求 12 所述批处理键合方法，其特征在于，所述步骤 S4 还包括利用第一对准部件识别所述第二拾取组件上芯片的位置，之后将所述芯片与所述传送单元进行对准交接。