



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I685046 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：107108556

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 14 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/67 (2006.01)****B23P19/00 (2006.01)**

(30)優先權：2017/03/24 日本

2017-058522

(71)申請人：日商新川股份有限公司(日本) SHINKAWA LTD. (JP)

日本

(72)發明人：長野一昭 NAGANO, KAZUAKI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

JP 2008-109119A

JP 2011-243797A

JP 2012-059829A

JP 2017-034117A

審查人員：張錦昇

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：13 共 42 頁

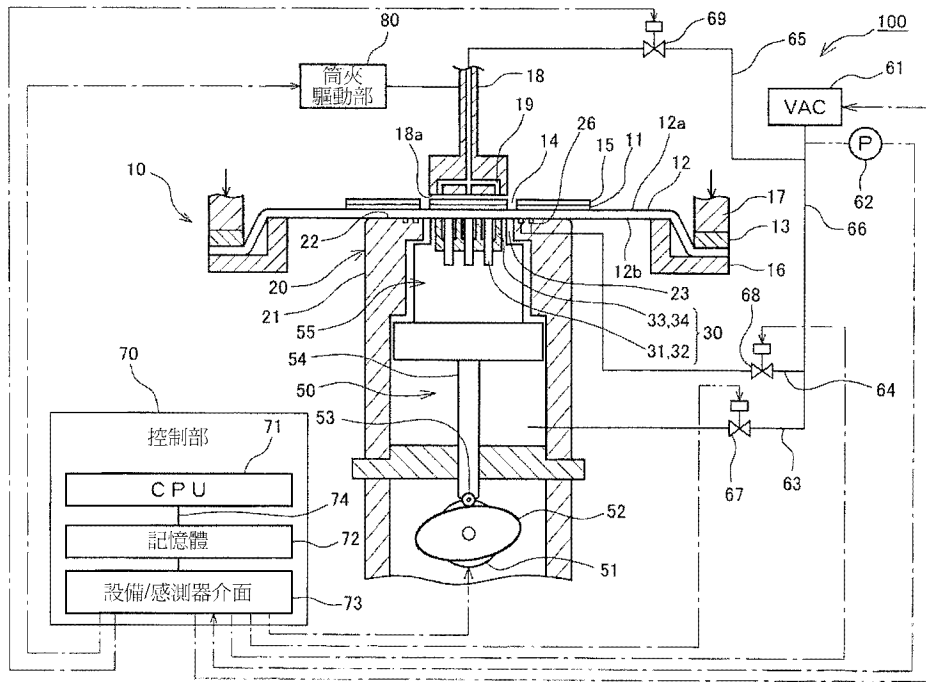
(54)名稱

拾取裝置以及拾取方法

(57)摘要

本發明將經由黏彈性膜而貼附於片材表面的薄半導體晶粒與黏彈性膜一併自片材表面拾取。本發明的拾取裝置具備：平台 20，含有吸附片材 12 的背面 12b 的吸附面 22；上推構件 30，配置於平台 20 的開口 23 中，前端自吸附面 22 突出並將片材 12 的背面 12b 上推；以及三向閥 67，使開口 23 的開口壓力於接近真空的第一壓力與接近大氣壓的第二壓力之間切換；並且於將半導體晶粒 15 與黏彈性膜 11 一併拾取時，於將吸附面 22 的吸附壓力設為接近真空的第三壓力且利用上推構件 30 將片材 12 的背面 12b 自吸附面 22 上推的狀態下，使開口壓力以與黏彈性膜 11 的黏彈性特性相應的既定頻率於第一壓力與第二壓力之間振動。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 10 . . . 晶圓固持器
- 11 . . . 黏彈性膜
- 12 . . . 片材
- 12a . . . 表面/片材的表面
- 12b . . . 背面/片材的背面
- 13 . . . 環
- 14 . . . 間隙
- 15 . . . 半導體晶粒
- 16 . . . 擴充環
- 17 . . . 環按壓件
- 18 . . . 筒夾
- 18a . . . 保持面
- 19 . . . 吸引孔
- 20 . . . 平台
- 21 . . . 罩殼
- 22 . . . 吸附面
- 23 . . . 開口
- 26 . . . 吸附槽
- 30 . . . 上推構件
- 31 . . . 上頂銷
- 32 . . . 上頂銷組
- 33 . . . 上頂柱
- 34 . . . 上頂塊
- 50 . . . 驅動機構
- 51 . . . 馬達
- 52 . . . 凸輪
- 53 . . . 凸輪從動件
- 54 . . . 桿
- 55 . . . 變換機構
- 61 . . . 真空泵
- 62 . . . 壓力感測器
- 63、64、65 . . . 配管
- 66 . . . 吸入管

- 67、68、69 . . . 三
向閥
- 70 . . . 控制部
- 71 . . . CPU
- 72 . . . 記憶體
- 73 . . . 設備/感測器
介面
- 74 . . . 資料匯流排
- 80 . . . 筒夾驅動部
- 100 . . . 拾取裝置



I685046

【發明摘要】

【中文發明名稱】拾取裝置以及拾取方法

【中文】

本發明將經由黏彈性膜而貼附於片材表面的薄半導體晶粒與黏彈性膜一併自片材表面拾取。

本發明的拾取裝置具備：平台 20，含有吸附片材 12 的背面 12b 的吸附面 22；上推構件 30，配置於平台 20 的開口 23 中，前端自吸附面 22 突出並將片材 12 的背面 12b 上推；以及三向閥 67，使開口 23 的開口壓力於接近真空的第一壓力與接近大氣壓的第二壓力之間切換；並且於將半導體晶粒 15 與黏彈性膜 11 一併拾取時，於將吸附面 22 的吸附壓力設為接近真空的第三壓力且利用上推構件 30 將片材 12 的背面 12b 自吸附面 22 上推的狀態下，使開口壓力以與黏彈性膜 11 的黏彈性特性相應的既定頻率於第一壓力與第二壓力之間振動。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

10：晶圓固持器

11：黏彈性膜

12：片材

12a：表面/片材的表面

12b：背面/片材的背面

13：環

14：間隙

15：半導體晶粒

16：擴充環

17：環按壓件

18：筒夾

18a：保持面

19：吸引孔

20：平台

21：罩殼

22：吸附面

23：開口

26：吸附槽

30：上推構件

31：上頂銷

32：上頂銷組

33：上頂柱

34：上頂塊

50：驅動機構

51：馬達

52：凸輪

- 53：凸輪從動件
- 54：桿
- 55：變換機構
- 61：真空泵
- 62：壓力感測器
- 63、64、65：配管
- 66：吸入管
- 67、68、69：三向閥
- 70：控制部
- 71：CPU
- 72：記憶體
- 73：設備/感測器介面
- 74：資料匯流排
- 80：筒夾驅動部
- 100：拾取裝置

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】拾取裝置以及拾取方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種自片材（sheet）拾取半導體晶粒（die）的拾取裝置及其方法。

【先前技術】

【0002】 半導體晶粒是將 8 吋或 12 吋大小的晶圓（wafer）切斷成既定大小而製造。於所製造的晶圓的背面，安裝有於晶粒接合（die bonding）時於基板與半導體晶粒之間形成樹脂層的被稱為黏晶膜（Die Attach Film，DAF）的黏彈性膜。另外，為了於切斷晶圓時使所切斷的半導體晶粒不零亂，而於 DAF 的背面貼附切割片材（dicing sheet），自表面側藉由切割鋸（dicing saw）或雷射光線等將晶圓與 DAF 一併切斷。此時，貼附於背面的切割片材稍許被切入但並未被切斷，成為保持各半導體晶粒及 DAF 的狀態。然後，將所切斷的各半導體晶粒與 DAF 一併自切割片材逐一拾取，送至晶粒接合等後續工程。

【0003】 關於將半導體晶粒與 DAF 一併自切割片材拾取的拾取裝置，已提出有如下拾取裝置：使半導體晶粒的周邊部自切割片材初期剝離後，使半導體晶粒的中央部自切割片材剝離，利用筒夾（collet）拾取半導體晶粒（例如參照專利文獻 1）。該拾取裝置如下般動作。首先，於使圓筒狀的吸附平台的表面吸附切割片材

且使筒夾吸附半導體晶粒的狀態下，使配置於吸附平台的中央部的初期剝離用支柱及頂出銷（eject pin）自吸附平台的表面向上突出，將半導體晶粒上推。另外，同時將吸附平台的內部設為真空而使半導體晶粒的周邊發生初期剝離（參照專利文獻 1 的圖 4a、圖 4b）。然後，於將吸附平台的內部設為真空的狀態下，使初期剝離用支柱下降至吸附平台的表面，使半導體晶粒的中央部自切割片材剝離（參照專利文獻 1 的圖 6a、圖 6b）。繼而，利用筒夾拾取半導體晶粒。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]美國專利第 7,665,204 號說明書

【發明內容】

【0005】 [發明所欲解決之課題]

再者，近年來半導體晶粒逐漸變得非常薄，亦有例如 20 μm 左右的半導體晶粒。另一方面，切割片材的厚度為 100 μm 左右，故切割片材的厚度亦成為半導體晶粒的厚度的 4 倍～5 倍。對於專利文獻 1 所記載的先前技術的拾取裝置而言，於將吸附平台的內部設為真空時，頂出銷之間的半導體晶粒及 DAF 追隨於切割片材的向下方的變形而向下方撓曲，並未於 DAF 與切割片材之間發生剝離，難以拾取薄半導體晶粒。

【0006】 因此，本發明的目的在於將經由黏彈性膜而貼附於片材表面的薄半導體晶粒與黏彈性膜一併自片材表面拾取。

[解決課題之手段]

【0007】 本發明的拾取裝置將經由黏彈性膜而貼附於片材表面的半導體晶粒與黏彈性膜一併自片材表面拾取，且所述拾取裝置的特徵在於具備：平台（stage），含有吸附片材的背面的吸附面；上推構件，配置於設於平台的吸附面的開口中，前端自吸附面突出並將片材的背面上推；以及開口壓力切換機構，將開口的開口壓力於接近真空的第一壓力與接近大氣壓的第二壓力之間切換；並且於將半導體晶粒與黏彈性膜一併拾取時，於將吸附面的吸附壓力設為接近真空的第三壓力且利用上推構件將片材的背面自吸附面上推的狀態下，使開口壓力以與黏彈性膜的黏彈性特性相應的既定頻率於第一壓力與第二壓力之間振動。

【0008】 於本發明的拾取裝置中，亦可根據黏彈性膜的弛緩時間使第一壓力與第二壓力之間的開口壓力的振動頻率變化。

【0009】 於本發明的拾取裝置中，亦可黏彈性膜的弛緩時間越長則越提高第一壓力與第二壓力之間的開口壓力的振動頻率。

【0010】 於本發明的拾取裝置中，第一壓力與第二壓力之間的開口壓力的振動頻率亦可設為 10 Hz 至 50 Hz。

【0011】 於本發明的拾取裝置中，上推構件亦可包含：上頂銷組，包含將片材背面的遠離的多個位置上推的多個上頂銷；以及上頂塊，包含將各上頂銷之間及上頂銷組的外周側的片材背面上推的多個上頂柱；且上頂銷組的前端及上頂塊的前端分別於高於吸附面的第一位置與低於第一位置的第二位置之間移動，於將半

導體晶粒與黏彈性膜一併拾取時，將吸附壓力設為第三壓力且將上頂銷組的前端及上頂塊的前端設為第一位置，使開口壓力以與黏彈性膜的黏彈性特性相應的既定頻率於第一壓力與第二壓力之間振動後，於將吸附壓力保持於第三壓力且將上頂銷組的前端保持於第一位置的狀態下，將上頂塊的前端設為第二位置，使開口壓力於第一壓力與第二壓力之間振動。

【0012】 於本發明的拾取裝置中，上推構件亦可包含：上頂銷組，包含將片材背面的遠離的多個位置上推的多個上頂銷；以及上頂塊，包含將各上頂銷之間及上頂銷組的外周側的片材背面上推的多個上頂柱；且上頂銷組的前端及上頂塊的前端分別於高於吸附面的第三位置與低於第三位置的第四位置之間移動，於將半導體晶粒與黏彈性膜一併拾取時，將吸附壓力設為第三壓力且將上頂銷組的前端及上頂塊的前端設為第三位置與第四位置之間的第五位置，使開口壓力以與黏彈性膜的黏彈性特性相應的既定頻率於第一壓力與第二壓力之間振動後，於將吸附壓力保持於第三壓力且將上頂塊的前端保持於第五位置的狀態下，將上頂銷組的前端設為第三位置，使開口壓力於第一壓力與第二壓力之間振動。

【0013】 於本發明的拾取裝置中，上推構件亦可包含：上頂銷組，包含將片材背面的遠離的多個位置上推的多個上頂銷；以及上頂塊，包含將各上頂銷之間及上頂銷組的外周側的片材背面上推的多個上頂柱；且上頂銷組的前端及上頂塊的前端分別於高於吸附面的第三位置與低於第三位置的第四位置之間移動，於將半

導體晶粒與黏彈性膜一併拾取時，將吸附壓力設為第三壓力且將上頂銷組的前端及上頂塊的前端設為第三位置與第四位置之間的第五位置，使開口壓力以與黏彈性膜的黏彈性特性相應的既定頻率於第一壓力與第二壓力之間振動後，於將吸附壓力保持於第三壓力的狀態下，將上頂銷組的前端設為第三位置，且將上頂塊的前端設為第四位置，使開口壓力於第一壓力與第二壓力之間振動。

【0014】 於本發明的拾取裝置中，第四位置亦可設為與吸器面相同或較吸附面低的位置。

【0015】 本發明的拾取方法將經由黏彈性膜而貼附於片材表面的半導體晶粒與黏彈性膜一併自片材表面拾取，且所述拾取方法的特徵在於：準備拾取裝置，該拾取裝置具備：平台，含有吸附片材的背面的吸附面；上推構件，配置於設於平台的吸附面的開口中，前端自吸附面突出並將片材的背面上推；以及開口壓力切換機構，將開口的開口壓力於接近真空的第一壓力與接近大氣壓的第二壓力之間切換；於將吸附面的吸附壓力設為接近真空的第三壓力且利用上推構件將片材的背面自吸附面上推的狀態下，使開口壓力以與黏彈性膜的黏彈性特性相應的既定頻率於第一壓力與第二壓力之間振動，將半導體晶粒與黏彈性膜一併拾取。

【0016】 於本發明的拾取方法中，亦可根據黏彈性膜的弛緩時間使第一壓力與第二壓力之間的開口壓力的振動頻率變化。

【0017】 於本發明的拾取方法中，亦可黏彈性膜的弛緩時間越長則越提高第一壓力與第二壓力之間的開口壓力的振動頻率。

【0018】 於本發明的拾取方法中，第一壓力與第二壓力之間的開口壓力的振動頻率亦可設為 10 Hz 至 50 Hz。

[發明的效果]

【0019】 本發明可將經由黏彈性膜而貼附於片材表面的薄半導體晶粒與黏彈性膜一併自片材表面拾取。

【圖式簡單說明】

【0020】

圖 1 為表示實施形態的拾取裝置的構成的系統圖。

圖 2 為表示圖 1 所示的拾取裝置的平台的立體圖。

圖 3 為表示半導體晶粒、黏彈性膜及片材的變形的說明圖。

圖 4 為半導體晶粒、黏彈性膜及片材的積層體的物理模型。

圖 5 為表示對圖 4 所示的物理模型的片材下側的面施加振動壓力時的片材與黏彈性膜之間的剝離力的變化的圖。

圖 6 為表示黏彈性膜的弛緩時間與壓力振動的最適頻率的關係的圖表。

圖 7 為表示圖 1 所示的拾取裝置的動作的說明圖(初期狀態)。

圖 8 為表示圖 1 所示的拾取裝置的動作的說明圖(周邊剝離狀態)。

圖 9 為表示圖 1 所示的拾取裝置的動作的說明圖(大致全面剝離狀態)。

圖 10 為表示圖 7 至圖 9 所示的動作時的開口壓力的振動的圖表。

圖 11 為表示圖 1 所示的拾取裝置的其他動作的說明圖(周邊剝離狀態)。

圖 12 為表示圖 1 所示的拾取裝置的其他動作的說明圖(大致全面剝離狀態)。

圖 13 為表示圖 1 所示的拾取裝置的其他動作的說明圖(大致全面剝離狀態)。

【實施方式】

【0021】 <拾取裝置的構成>

以下，一面參照圖式一面對實施形態的拾取裝置 100 進行說明。本實施形態的拾取裝置 100 將經由黏彈性膜 11 而貼附於樹脂製的片材 12 的表面 12a 的半導體晶粒 15 與黏彈性膜 11 一併自片材 12 的表面 12a 拾取。

【0022】 如圖 1 所示，本實施形態的拾取裝置 100 具備保持片材 12 的晶圓固持器 10、吸附片材 12 的平台 20、設於平台 20 的開口 23 中的上推構件 30、設於平台 20 的罩殼 (casing) 21 的內部且將上推構件 30 上下驅動的驅動機構 50、拾取半導體晶粒 15 的筒夾 18、真空泵 (VAC) 61 以及進行拾取裝置 100 的驅動控制的控制部 70。

【0023】 晶圓固持器 10 具有圓環狀的擴充環 (expand ring) 16、以及將安裝於片材 12 周邊的金屬製的環 13 固定於擴充環 16 的凸緣上的環按壓件 17。片材 12 若設置於擴充環 16 上，則以擴充環 16 的上表面與凸緣面的階差程度沿著擴充環上部的曲面被拉伸，

自片材 12 的中心朝向周圍的拉伸力發揮作用。片材 12 因該拉伸力而延伸，故貼附於片材 12 上的各半導體晶粒 15 之間與黏彈性膜 11 之間出現間隙 14。另外，晶圓固持器 10 可藉由未圖示的移動機構而沿水平方向及上下方向移動。

【0024】 如圖 2 所示，平台 20 為圓筒形，且於上表面形成有吸附片材 12 的背面 12b 的吸附面 22。於吸附面 22 的中央，設有與罩殼 21 的內部連通的四角開口 23，於開口 23 中配置有自吸附面 22 突出並將片材 12 的背面 12b 上推的上推構件 30。上推構件 30 包含上頂銷組 32 及上頂塊 34。上頂銷組 32 包含將片材 12 的背面 12b 的遠離的多個位置上推的針狀的多個上頂銷 31。上頂塊 34 包含將各上頂銷 31 之間及上頂銷組 32 的外周側的片材 12 的背面 12b 上推的多個四角柱狀的上頂柱 33。於開口 23 的周圍，以將開口 23 包圍的方式雙重地設有吸附槽 26。於各吸附槽 26 中設有吸附孔 27。

【0025】 如圖 1 所示，於平台 20 的罩殼 21 的內部，收納有將構成上推構件 30 的上頂銷組 32 及上頂塊 34 上下驅動的驅動機構 50。驅動機構 50 具備馬達 51、將馬達 51 的旋轉移動變換為上下移動的凸輪 52、與凸輪 52 接觸的凸輪從動件 53、安裝有凸輪從動件 53 且藉由馬達 51 的旋轉而沿上下方向移動的桿 54、以及將桿 54 的上下移動變換為上頂銷組 32 及上頂塊 34 的上下移動的變換機構 55。

【0026】 筒夾 18 於前端具有吸附保持半導體晶粒 15 的保持面

18a。於保持面 18a 設有吸引孔 19。筒夾 18 藉由筒夾驅動部 80 而沿水平方向及上下方向移動。

【0027】 罩殼 21 的內部通過配管 63 而與真空泵 61 連通。平台 20 的開口 23 與吸附面 22 及罩殼 21 的內部連通，故真空泵 61 通過配管 63、罩殼 21 而與開口 23 連接。另外，吸附孔 27 亦通過配管 64 而與真空泵 61 連通。筒夾 18 的吸引孔 19 通過配管 65 而與真空泵 61 連通。另外，於各配管 63、64、65 中配置有三向閥 67、三向閥 68、三向閥 69。於真空泵 61 的吸入管 66 中安裝有檢測真空泵 61 的吸引壓力的壓力感測器（pressure sensor）62。三向閥 67、三向閥 68、三向閥 69 可將連通方向切換至真空泵側與大氣開放側，故於切換至真空泵側的情形時，與真空泵 61 連通而將罩殼 21、吸附槽 26、筒夾 18 的吸引孔 19 設為真空。反之於設為大氣開放側的情形時，與大氣開放端連通而對罩殼 21、吸附槽 26、筒夾 18 的吸引孔 19 導入空氣，破壞真空。三向閥 67 經由配管 63 而連接於罩殼 21 並將罩殼 21 的開口 23 的壓力 P 於真空與大氣壓之間切換，與技術方案所記載的開口壓力切換機構相對應。再者，於三向閥 67 的大氣開放側，亦可連接較大氣壓高的壓縮空氣源並將罩殼 21 的開口 23 的壓力 P 於真空與較大氣壓高的壓力之間切換。

【0028】 控制部 70 為包含進行運算處理的中央處理單元（Central Processing Unit，CPU）71、儲存控制程式或資料的記憶體 72 以及設備/感測器介面 73，利用資料匯流排 74 將 CPU 71、記憶體 72

及設備/感測器介面 73 連接的電腦。驅動上推構件 30 的驅動機構 50 的馬達 51、真空泵 61、筒夾驅動部 80、三向閥 67、三向閥 68、三向閥 69、未圖示的晶圓固持器 10 的移動機構連接於設備/感測器介面 73，藉由控制部 70 的指令而被驅動。另外，壓力感測器 62 連接於設備/感測器介面 73，檢測信號是由控制部 70 進行處理。

【0029】 <半導體晶粒、黏彈性膜及片材的積層體的振動響應>

如圖 3 所示，半導體晶粒 15 經由黏彈性膜 11 而貼附於片材 12，故半導體晶粒 15、黏彈性膜 11 及片材 12 成為圖 3 所示般的積層體。再者，圖 3 中符號 15a、符號 11a、符號 12a 表示半導體晶粒 15、黏彈性膜 11、片材 12 的各表面，符號 15b、符號 11b、符號 12b 表示半導體晶粒 15、黏彈性膜 11、片材 12 的各背面。半導體晶粒 15 的厚度較片材 12 的厚度薄，半導體晶粒 15 的彎曲剛性小於片材 12。此處，若將圖 1、圖 2 所示的平台 20 的開口 23 的壓力 P 設為真空，則片材 12 如圖 3 所示般向下凸地彎曲變形。彎曲剛性小於片材 12 的半導體晶粒 15 及黏彈性膜 11 追隨於片材 12 而向下凸地彎曲變形。

【0030】 發生此種變形的半導體晶粒 15、黏彈性膜 11 及片材 12 的積層體可以圖 4 所示般的物理模型的形式而操作。如圖 4 所示，以個體形式作為彈性體的半導體晶粒 15 是以質量 41 與表示彎曲剛性的彈簧 42 的組合表示。同樣地，以個體形式作為彈性體的片材 12 亦如圖 4 所示，能以質量 46 與表示彎曲剛性的彈簧 47 的組合表示。另一方面，作為黏彈性體的黏彈性膜 11 可表示為將質量

43、表示彎曲剛性的彈簧 44 及表示黏性的阻尼器 (dashpot) 45 串聯連接。而且，如圖 4 所示，半導體晶粒 15、黏彈性膜 11 及片材 12 的積層體可以將質量 41 及彈簧 42、質量 43 及彈簧 44 及阻尼器 45、以及質量 46 及彈簧 47 串聯連接的物理模型的形式而操作。

【0031】 若使施加於圖 4 所示的片材 12 的下端的壓力 P 振動，則對物理模型施加壓力 $P \times$ 受壓面積 A 的振動外力 PA 。若於圖 4 所示的物理模型的下端輸入如圖 5 中以實線所示般振動的壓力 P 作為外力，則固體的半導體晶粒 15 或片材 12 對應於壓力 P 的時間變化而無延遲地變化，相對於此，黏彈性膜 11 的移位相對於壓力 P 的時間變化而延遲地變化。因此，於片材 12 與黏彈性膜 11 之間產生移位差。藉由該移位差，如圖 5 的一點鏈線所示，產生使片材 12 的表面 12a 與黏彈性膜 11 的背面 11b 之間剝離的方向的剝離力 F_p 。片材 12 與黏彈性膜 11 之間的剝離力 F_{p1} 根據作為外力的壓力 P 的振動的頻率 f 及黏彈性膜 11 的弛緩時間 τ 而變化。

【0032】 因此，若根據黏彈性膜 11 的弛緩時間 τ 來選擇適當的壓力 P 的振動的頻率 f ，則可如圖 5 所示，於自壓力 P 最低的時刻 t_0 延遲時間 Δt 的時刻 t_1 使剝離力 F_p 達到最大。

【0033】 關於圖 5 所示的時間 Δt ，黏彈性膜 11 的弛緩時間 τ 越變長，即黏彈性膜 11 的特性越接近彈性特性，則所述時間 Δt 越變短，而黏彈性膜 11 的弛緩時間 τ 越變短，即黏彈性膜 11 的特性越接近黏性特性，則所述時間 Δt 越變長。因此，於黏彈性膜 11

的弛緩時間 τ 長的情形時將壓力 P 的振動的頻率 f 設定得高，且於黏彈性膜 11 的弛緩時間 τ 短的情形時將壓力 P 的振動的頻率 f 設定得低，藉此可於自壓力 P 最低的時刻 t_0 延遲時間 Δt 的時刻 t_1 獲得大的剝離力 F_p 。

【0034】 此處，黏彈性膜 11 的弛緩時間 τ 表示黏彈性膜 11 的黏彈性特性，為利用通常的黏彈性測定裝置（流變儀）所測定的物性值。根據發明者的研究得知，於黏彈性膜 11 的弛緩時間 τ 為 10（ms）至 20（ms）的情形時，藉由將壓力 P 的振動的頻率 f 設為 10 Hz～50 Hz，可獲得大的剝離力 F_p 。更佳為藉由將壓力 P 的振動的頻率 f 設為 10 Hz～40 Hz，可獲得更大的剝離力 F_p 。進而佳為藉由將壓力 P 的振動的頻率 f 設為 10 Hz～30 Hz，可獲得進而大的剝離力 F_p 。進而更佳為藉由將壓力 P 的振動的頻率 f 設為 20 Hz，可獲得更大的剝離力 F_p 。再者，將壓力 P 的振動的頻率 f 設為 20 Hz 為一例，不限於此。作為其他態樣，壓力 P 的振動的頻率 f 各為 10 Hz、11 Hz、12 Hz、13 Hz、14 Hz、15 Hz、16 Hz、17 Hz、18 Hz、19 Hz、20 Hz、21 Hz、22 Hz、23 Hz、24 Hz、25 Hz、26 Hz、27 Hz、28 Hz、29 Hz、30 Hz、31 Hz、32 Hz、33 Hz、34 Hz、35 Hz、36 Hz、37 Hz、38 Hz、39 Hz、40 Hz、41 Hz、42 Hz、43 Hz、44 Hz、45 Hz、46 Hz、47 Hz、48 Hz、49 Hz、50 Hz，亦可為該些頻率的任意兩個的範圍內。

【0035】 <對拾取裝置的應用>

如以上所說明，若對半導體晶粒 15、黏彈性膜 11 及片材 12

的積層體以與黏彈性膜 11 的弛緩時間 τ 相應的既定頻率 f 施加壓力 P 的振動，則可於黏彈性膜 11 與片材 12 之間產生大的剝離力 F_p 。本實施形態的拾取裝置 100 應用該原理，於將半導體晶粒 15 與黏彈性膜 11 一併拾取時，使開口 23 的壓力 P 以既定的頻率 f 於接近真空的第一壓力 P_1 與接近大氣壓的第二壓力 P_2 之間振動，藉此於黏彈性膜 11 與片材 12 之間產生大的剝離力 F_p 而自片材 12 拾取半導體晶粒 15 及黏彈性膜 11。再者，第二壓力 P_2 只要為接近大氣壓的壓力，則除了與大氣壓相同的壓力以外，包括略高於大氣壓的壓力及略低於大氣壓的壓力。

【0036】 此處，所謂使開口 23 的壓力 P 於接近真空的第一壓力 P_1 與接近大氣壓的第二壓力 P_2 之間使壓力 P 振動，只要壓力 P 的第一壓力 P_1 與第二壓力 P_2 之間的振動為一個週期以上即可，例如是指賦予一次以上的如下的壓力 P 的變動：使開口 23 的壓力 P 自接近大氣壓的第二壓力 P_2 降低至接近真空的第一壓力 P_1 後，回到接近大氣壓的第二壓力 P_2 。

【0037】 <拾取裝置的動作>

以下，一面參照圖 7 至圖 10 一面對拾取裝置 100 的動作進行說明。以下的說明中，將壓力振動的頻率 f 設為 20 Hz 進行說明。

【0038】 如圖 7 所示，控制部 70 藉由未圖示的移動機構而調整晶圓固持器 10 的水平方向及上下方向的位置，使貼附有半導體晶粒 15 及黏彈性膜 11 的片材 12 的背面 12b 與平台 20 的吸附面 22 接觸，半導體晶粒 15 及黏彈性膜 11 的水平方向的位置成為開口

23 的正上方。繼而，控制部 70 將三向閥 68 設為真空泵側，藉由真空泵 61 使平台 20 的吸附槽 26 的壓力降低，將片材 12 的背面 12b 吸附固定於吸附面 22。於該狀態下，上頂銷 31、上頂柱 33 的各前端 31a、前端 33a 成為與吸附面 22 相同面的第二位置。

【0039】 繼而，控制部 70 於圖 10 所示的時刻 t_1 將三向閥 67 設為真空泵側，藉由真空泵 61 使平台 20 的開口 23 的壓力 P 自接近大氣壓的第二壓力 P_2 開始降低。另外，控制部 70 於開口 23 的壓力開始降低的大致同時，如圖 8 所示，藉由驅動機構 50 使上頂銷組 32、上頂塊 34 的各上頂銷 31、各上頂柱 33 的各前端 31a、前端 33a 上升至較吸附面 22 高出高度 H_1 的第一位置。進而，控制部 70 將三向閥 69 設為真空泵側，使筒夾 18 的吸引孔 19 的壓力降低。如圖 8 所示，由於開口 23 周邊的片材 12 被吸附固定於吸附面 22，故藉由上頂銷 31、上頂柱 33 的各前端 31a、前端 33a 的上升而將片材 12 傾斜向下方拉伸。另外，片材 12 藉由開口 23 的壓力 P 而被向下方拉伸。

【0040】 此時，半導體晶粒 15 藉由吸引孔 19 的真空而吸附於筒夾 18 的保持面 18a。然而，於使開口 23 的壓力 P 自接近大氣壓的第二壓力 P_2 降低至接近真空的第一壓力 P_1 的圖 10 的時刻 t_1 至時刻 t_2 之間，半導體晶粒 15 離開筒夾 18 的保持面 18a，半導體晶粒 15 及黏彈性膜 11 如圖 3 所示般追隨於片材 12 而向下側彎曲。因此，黏彈性膜 11 與片材 12 並未剝離。然而，於筒夾 18 的保持面 18a 為橡膠等彈性體的情形時，由於半導體晶粒 15 薄，故以稍許

的按壓力便使半導體晶粒 15 的外周部如圖 3 所示般彎曲變形為凸狀，產生剝離阻力。於該情形時，筒夾 18 以離半導體晶粒 15 稍許的間隙於空中待機。即便為筒夾 18 未與半導體晶粒 15 接觸的狀態，若對本案的剝離製程不造成任何影響而完成剝離，則半導體晶粒 15 被吸引吸附於筒夾 18。

【0041】 於開口 23 的壓力 P 於圖 10 所示的時刻 t_2 到達接近真空的第一壓力 P_1 後，控制部 70 將三向閥 67 切換至大氣開放側而將空氣導入至罩殼 21 的內部。藉此，開口 23 的壓力 P 自時刻 t_2 的第一壓力 P_1 向接近大氣壓的第二壓力 P_2 急速上升，於時刻 t_3 回到接近大氣壓的第二壓力 P_2 。

【0042】 拾取裝置 100 中，以如下方式調整真空泵 61 的空氣吸引速度及三向閥 67 對開口 23 的真空開放速度：如圖 10 所示，自開口 23 的壓力 P 開始降低的時刻 t_1 起，至開口 23 的壓力 P 到達接近真空的第一壓力 P_1 ，並再次回到第二壓力 P_2 的時刻 t_3 為止的時間 $\Delta t_2 (= t_3 - t_1)$ ，成為作為既定週期的 20 Hz 的一週期即 50 (ms) = (1/20 Hz×1000)。

【0043】 因此，如圖 10 所示，開口 23 的壓力 P 到達接近真空的第二壓力 P_2 後，於 Δt_1 時間後於黏彈性膜 11 與片材 12 之間產生最大的剝離力 F_p 。藉由該剝離力 F_p ，於時刻 t_2 至時刻 t_3 之間，即如圖 8 所示於真空破壞時間的期間中，於黏彈性膜 11 的周邊部與片材 12 之間發生初期剝離。

【0044】 繼而，控制部 70 再次將三向閥 67 設為真空泵側，藉由

真空泵 61 使平台 20 的開口 23 的壓力 P 自接近大氣壓的第二壓力 P2 開始降低。另外，控制部 70 於開口 23 的壓力 P 開始降低的大致同時，如圖 9 所示，於藉由驅動機構 50 將上頂銷 31 的各前端 31a 的位置保持於第一位置的狀態下，使上頂柱 33 的各前端 33a 降低至與吸附面 22 相同高度，即較第一位置低高度 H1 的第二位置。藉此，被上頂柱 33 上推的片材 12 的部分藉由開口 23 的比大氣壓低的壓力而被向下方拉伸並向下方彎曲。

【0045】 此時，半導體晶粒 15、黏彈性膜 11 亦追隨於片材 12 而向下方彎曲。於該狀態下，被上頂柱 33 上推的片材 12 的部分的黏彈性膜 11 與片材 12 還未剝離。

【0046】 繼而，於開口 23 的壓力 P 到達接近真空的第一壓力 P1 後，控制部 70 將三向閥 67 切換至大氣開放側而將空氣導入至罩殼 21 的內部。藉此，開口 23 的壓力 P 自第一壓力 P1 向接近大氣壓的第二壓力 P2 上升而回到接近大氣壓的第二壓力 P2。

【0047】 於圖 9 的狀態下，關於使開口 23 的壓力 P 自第二壓力 P2 降低至第一壓力 P1 後回到第二壓力 P2 為止的時間 Δt_2 ，亦可與上文中於圖 8 的狀態下使開口 23 的壓力 P 於第二壓力 P2 與第一壓力 P1 之間以頻率 20 Hz 振動同樣地，以所述時間 Δt_2 成為 20 Hz 的一週期即 $50 \text{ (ms)} = (1/20 \text{ Hz} \times 1000)$ 的方式調整真空泵 61 的空氣吸引速度及三向閥 67 對開口 23 的真空開放速度，或亦能以所述時間 Δt_2 成為較 50 (ms) 更長的時間的方式進行調整。

【0048】 於將時間 Δt_2 調整為 50 (ms) 的情形時，與參照圖 8 所

說明同樣地，於開口 23 的壓力 P 自第一壓力 P1 回到第二壓力 P2 的期間中於片材 12 與黏彈性膜 11 之間產生最大的剝離力 F_p ，藉由該最大的剝離力 F_p 於被上頂柱 33 上推的片材 12 的部分產生片材 12 與黏彈性膜 11 之間的剝離。

【0049】 另一方面，於使時間 Δt_2 較 50 (ms) 更長的情形時，例如於自第二壓力 P2 到達第一壓力 P1 後，空開稍許時間後開始破壞真空的情形時，於回到接近大氣壓的第二壓力 P2 的過程中將開口 23 的壓力 P 保持於第二壓力 P2 的期間中，藉由上頂銷 31 之間的部分的半導體晶粒 15 因彈性力而欲由向下凸的彎曲變形回到原本的平面狀態的力，於片材 12 與黏彈性膜 11 之間發生剝離。其原因在於：於上頂銷 31 之間的區域中，半導體晶粒 15 藉由上頂銷 31 的前端 31a 而如兩端固定梁般受到支持，故剛性大於圖 8 所示的周邊部，因此藉由半導體晶粒 15 的剛性而促進片材 12 與黏彈性膜 11 的剝離。

【0050】 繼而，若開口 23 的壓力 P 回到接近大氣壓的第二壓力 P2，則於中央部的片材 12 與黏彈性膜 11 之間發生剝離。然後，控制部 70 藉由筒夾驅動部 80 使筒夾 18 上升，自片材 12 拾取半導體晶粒 15 及黏彈性膜 11。

【0051】 如以上所說明，實施形態的拾取裝置 100 可將經由黏彈性膜 11 而貼附於片材 12 的表面 12a 的半導體晶粒 15 與黏彈性膜 11 一併自片材 12 的表面 12a 拾取。

【0052】 以上的說明中，控制部 70 於如圖 8 所示般於黏彈性膜

11 的周邊部分與片材 12 之間發生初期剝離的情形時，使開口 23 的壓力 P 於接近大氣壓的第二壓力 $P2$ 與接近真空的第一壓力 $P1$ 之間使壓力 P 振動一次，即，說明作使壓力 P 自第二壓力 $P2$ 降低至第一壓力 $P1$ 後回到第二壓力 $P2$ ，但壓力 P 的振動不限於一個週期，例如亦可如圖 10 的實線以及虛線所示的 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 ，使壓力 P 於第二壓力 $P2$ 與第一壓力 $P1$ 之間振動兩個週期。於該情形時，產生兩次剝離力 Fp 達到最大的時刻，因此可更佳地進行片材 12 與黏彈性膜 11 的剝離。

【0053】 繼而，一面參照圖 11、圖 12 一面對拾取裝置 100 的其他動作進行說明。首先，關於與參照圖 7 至圖 10 所說明的動作相同的動作，將說明省略。

【0054】 本動作於圖 7 所示的初期狀態之後，如圖 11 所示，控制部 70 使上頂銷 31 的各前端 31a 及上頂柱 33 的各前端 33a 自吸附面 22 上升至高度 $H2$ 的第五位置後，使開口 23 的壓力 P 於第二壓力 $P2$ 與第一壓力 $P1$ 之間以頻率 20 Hz 振動一個週期。然後，控制部 70 於將上頂柱 33 的各前端 33a 的位置保持於第五位置的狀態下，使上頂銷 31 的前端 31a 上升至較第五位置高且位於距吸附面 22 的高度 $H3$ 的位置的第三位置，使開口 23 的壓力 P 於第二壓力 $P2$ 與第一壓力 $P1$ 之間振動。於該情形時，吸附面 22 的位置成為技術方案所記載的第四位置。

【0055】 拾取裝置 100 藉由所述動作，亦可與上文所說明同樣地，將經由黏彈性膜 11 貼附於片材 12 的表面 12a 的薄半導體晶

粒 15 與黏彈性膜 11 一併自片材 12 的表面 12a 拾取。

【0056】 然後，一面參照圖 13 一面對拾取裝置 100 的其他動作進行說明。該動作自圖 7 所示的初期狀態進入圖 11 所示般的初期剝離狀態後，如圖 13 所示，控制部 70 使上頂柱 33 的各前端 33a 的位置下降至與吸附面 22 的高度為相同高度的第四位置，並且使上頂銷 31 的前端 31a 上升至較第五位置高且位於距吸附面 22 的高度 H3 的位置的第三位置，使開口 23 的壓力 P 於第二壓力 P2 與第一壓力 P1 之間振動。於該情形時，吸附面 22 的位置成為技術方案所記載的第四位置。

【0057】 拾取裝置 100 藉由所述動作，亦可與上文所說明同樣地，將經由黏彈性膜 11 貼附於片材 12 的表面 12a 的薄半導體晶粒 15 與黏彈性膜 11 一併自片材 12 的表面 12a 拾取。

【符號說明】

【0058】

- 10：晶圓固持器
- 11：黏彈性膜
- 11a：表面/黏彈性膜的表面
- 12a：表面/片材的表面
- 15a：表面/半導體晶粒的表面
- 11b：背面/黏彈性膜的背面
- 12b：背面/片材的背面
- 15b：背面/半導體晶粒的背面

- 12：片材
- 13：環
- 14：間隙
- 15：半導體晶粒
- 16：擴充環
- 17：環按壓件
- 18：筒夾
- 18a：保持面
- 19：吸引孔
- 20：平台
- 21：罩殼
- 22：吸附面
- 23：開口
- 26：吸附槽
- 27：吸附孔
- 30：上推構件
- 31：上頂銷
- 31a、33a：前端
- 32：上頂銷組
- 33：上頂柱
- 34：上頂塊
- 41、43、46：質量

- 42、44、47：彈簧
- 45：阻尼器
- 50：驅動機構
- 51：馬達
- 52：凸輪
- 53：凸輪從動件
- 54：桿
- 55：變換機構
- 61：真空泵
- 62：壓力感測器
- 63、64、65：配管
- 66：吸入管
- 67、68、69：三向閥
- 70：控制部
- 71：CPU
- 72：記憶體
- 73：設備/感測器介面
- 74：資料匯流排
- 80：筒夾驅動部
- 100：拾取裝置
- Fp：剝離力
- f：頻率

H1、H2、H3：高度

P1：第一壓力

P2：第二壓力

t_0 、 t_1 、 t_2 、 t_3 ：時刻

Δt 、 Δt_1 、 Δt_2 ：時間

τ ：弛緩時間

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種拾取裝置，將經由黏彈性膜而貼附於片材的表面的半導體晶粒與所述黏彈性膜一併自所述片材的所述表面拾取，並且所述拾取裝置的特徵在於包括：

平台，含有吸附所述片材的背面的吸附面；

上推構件，配置於設於所述平台的所述吸附面的開口中，前端自所述吸附面突出並將所述片材的背面上推；以及

開口壓力切換機構，將所述開口的開口壓力於接近真空的第一壓力與接近大氣壓的第二壓力之間切換；並且

根據預先測定的所述黏彈性膜的黏彈性特性，算出且設定使於將所述半導體晶粒及所述黏彈性膜從所述片材拾取時的剝離力達到最大的所述第一壓力與所述第二壓力之間切換的頻率，

於將所述半導體晶粒與所述黏彈性膜一併拾取時，於將所述吸附面的吸附壓力設為接近真空的第三壓力且利用所述上推構件將所述片材的背面自所述吸附面上推的狀態下，使所述開口壓力以設定的所述頻率於所述第一壓力與所述第二壓力之間振動。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的拾取裝置，其中所述第一壓力與所述第二壓力之間的所述開口壓力的振動頻率為 10 Hz 至 50 Hz。

【第3項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的拾取裝置，其中所述上推構件包含：上頂銷組，包含將所述片材的背面的遠離的多個位置上推的多個上頂銷；以及上頂塊，包含將所述各上頂銷

之間及所述上頂銷組的外周側的所述片材的背面上推的多個上頂柱；且所述上頂銷組的前端及所述上頂塊的前端分別於高於所述吸附面的第一位置與低於所述第一位置的第二位置之間移動，

於將所述半導體晶粒與所述黏彈性膜一併拾取時，

將所述吸附壓力設為所述第三壓力且將所述上頂銷組的前端及所述上頂塊的前端設為所述第一位置，使所述開口壓力以與所述黏彈性膜的黏彈性特性相應的既定頻率於所述第一壓力與所述第二壓力之間振動後，

於將所述吸附壓力保持於所述第三壓力且將所述上頂銷組的前端保持於所述第一位置的狀態下，將所述上頂塊的前端設為所述第二位置，使所述開口壓力於所述第一壓力與所述第二壓力之間振動。

【第4項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的拾取裝置，其中所述上推構件包含：上頂銷組，包含將所述片材的背面的遠離的多個位置上推的多個上頂銷；以及上頂塊，包含將所述各上頂銷之間及所述上頂銷組的外周側的所述片材的背面上推的多個上頂柱；且所述上頂銷組的前端及所述上頂塊的前端分別於高於所述吸附面的第三位置與低於所述第三位置的第四位置之間移動，

於將所述半導體晶粒與所述黏彈性膜一併拾取時，

將所述吸附壓力設為所述第三壓力且將所述上頂銷組的前端及所述上頂塊的前端設為所述第三位置與所述第四位置之間的第一位置，使所述開口壓力以與所述黏彈性膜的黏彈性特性相應的

既定頻率於所述第一壓力與所述第二壓力之間振動後，

於將所述吸附壓力保持於所述第三壓力且將所述上頂塊的前端保持於所述第五位置的狀態下，將所述上頂銷組的前端設為所述第三位置，使所述開口壓力於所述第一壓力與所述第二壓力之間振動。

【第5項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的拾取裝置，其中所述上推構件包含：上頂銷組，包含將所述片材的背面的遠離的多個位置上推的多個上頂銷；以及上頂塊，包含將所述各上頂銷之間及所述上頂銷組的外周側的所述片材的背面上推的多個上頂柱；且所述上頂銷組的前端及所述上頂塊的前端分別於高於所述吸附面的第三位置與低於所述第三位置的第四位置之間移動，

於將所述半導體晶粒與所述黏彈性膜一併拾取時，

將所述吸附壓力設為所述第三壓力且將所述上頂銷組的前端及所述上頂塊的前端設為所述第三位置與所述第四位置之間的第五位置，使所述開口壓力以與所述黏彈性膜的黏彈性特性相應的既定頻率於所述第一壓力與所述第二壓力之間振動後，

於將所述吸附壓力保持於所述第三壓力的狀態下，將所述上頂銷組的前端設為所述第三位置，將所述上頂塊的前端設為所述第四位置，使所述開口壓力於所述第一壓力與所述第二壓力之間振動。

【第6項】如申請專利範圍第4項所述的拾取裝置，其中所述第四位置為與所述吸附面相同或較所述吸附面低的位置。

【第7項】一種拾取方法，將經由黏彈性膜而貼附於片材的表面的半導體晶粒與所述黏彈性膜一併自所述片材的所述表面拾取，並且於所述拾取方法中

準備拾取裝置，所述拾取裝置具備：平台，含有吸附所述片材的背面的吸附面；上推構件，配置於設於所述平台的所述吸附面的開口中，前端自所述吸附面突出並將所述片材的背面上推；以及開口壓力切換機構，將所述開口的開口壓力於接近真空的第一壓力與接近大氣壓的第二壓力之間切換；並且

根據預先測定的所述黏彈性膜的黏彈性特性，算出且設定使於將所述半導體晶粒及所述黏彈性膜從所述片材拾取時的剝離力達到最大的所述第一壓力與所述第二壓力之間切換的頻率；

於將所述吸附面的吸附壓力設為接近真空的第三壓力且利用所述上推構件將所述片材的背面自所述吸附面上推的狀態下，使所述開口壓力以設定的所述頻率於所述第一壓力與所述第二壓力之間振動，將所述半導體晶粒與所述黏彈性膜一併拾取。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述的拾取方法，其中所述第一壓力與所述第二壓力之間的所述開口壓力的振動頻率為 10 Hz 至 50 Hz。