

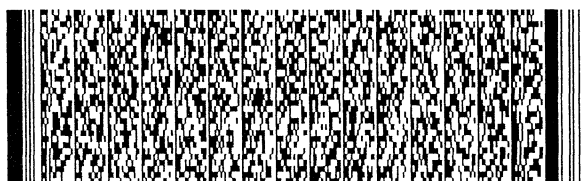
申請日期: 91 18 案號: 91100738

類別: B74B21/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	修整裝置及拋光裝置
	英文	DRESSING APPARATUS AND POLISHING APPARATUS
二、發明人	姓名 (中文)	1. 戶川哲二 2. 野路郁太郎
	姓名 (英文)	1. TETSUJI TOGAWA 2. IKUTARO NOJI
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 日本國東京都大田區羽田旭町11番1號 荏原製作所股份有限公司內 c/o Ebara Corporation, 11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo, Japan 2. 日本國東京都大田區羽田旭町11番1號 荏原製作所股份有限公司內 c/o Ebara Corporation, 11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo, Japan
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 荏原製作所股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. EBARA CORPORATION
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都大田區羽田旭町11番1號 11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo, Japan
	代表人 姓名 (中文)	1. 依田正稔
	代表人 姓名 (英文)	1. MASATOSHI YODA



申請日期：

案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	3. 兒嶋俊市朗 4. 高田暢行
	姓名 (英文)	3. SHUNICHIRO KOJIMA 4. NOBUYUKI TAKADA
	國籍	3. 日本 4. 日本
	住、居所	3. 日本國東京都大田區羽田旭町11番1號 荏原製作所股份有限公司內 c/o Ebara Corporation, 11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo, Japan 4. 日本國東京都大田區羽田旭町11番1號 荏原製作所股份有限公司內 c/o Ebara Corporation, 11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo, Japan
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
	代表人 姓名 (英文)	



本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

2001/01/19 特願2001-011730

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

[發明背景]

[發明領域]

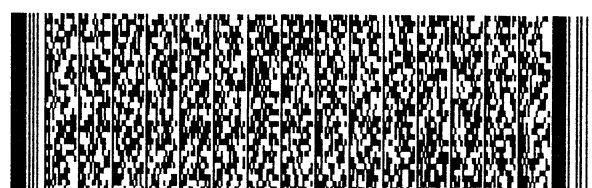
本發明係關於一種修整裝置及一種具有該修整裝置的拋光裝置，其中該修整裝置用於將拋光裝置中用以拋光工件之拋光平台的拋光表面進行修整，而該拋光裝置用於將諸如半導體晶圓之工件拋光至平坦的鏡面光潔度。

[相關技藝之說明]

近來，半導體裝置的積集度已變得更高，且半導體元件的結構已變得更複雜。此外，用於邏輯系統之多層互連中的膜層數已增加。因此，半導體裝置表面上的不規則性會增加，而使得半導體裝置表面上的階梯(step)高度變得更大。

當半導體裝置表面的不規則性增加時，會產生下列的問題。形成於具有階梯之部位中的膜厚相對地小，互連的斷絕會造成斷路，或者膜層間的不充分絕緣會造成短路。所以，無法獲得良好的產品，且良率會降低。此外，即使半導體裝置剛開始能正常地工作，但該半導體裝置的信賴度在長期使用後會降低。在微影製程中進行曝光時，倘若照射表面具有不規則性，則曝光系統中的透鏡單元會在局部上無法聚焦。因此，倘若該半導體裝置表面的不規則性增加，則難以在該半導體裝置上形成微細的圖案。

因此，在半導體裝置的製程中，將該半導體裝置表面平坦化變得日益重要。最重要的平坦化技術之一為化學機械研磨法(CMP, Chemical Mechanical Polishing)。在使



五、發明說明 (2)

用拋光裝置的化學機械研磨法中，當包含有諸如二氧化矽(SiO_2)之研磨微粒於其中的拋光液供應至諸如拋光墊之拋光表面上時，諸如半導體晶圓之基板便與該拋光表面進行滑動接觸，以便將該基板拋光。

習知上，拋光裝置具有拋光墊(或固定研磨料)裝附於其上表面的拋光平台，以及用於將諸如半導體晶圓之基板(待拋光的物體)固定的頂部環圈(top ring)。包含有研磨微粒的拋光液係由噴嘴供應至該拋光墊上並保持在該拋光墊上。在該拋光平台上的該拋光墊(或固定研磨料)係組成拋光表面。在作業期間，該頂部環圈會施加一特定壓力而將該基板對著該拋光平台的拋光表面加壓，且當該頂部環圈與該拋光平台旋轉時，該基板之表面因而拋光至平坦的鏡面光潔度。該拋光液包括有諸如二氧化矽微粒之研磨微粒，以及諸如鹼性溶液之化學溶液，其中該研磨微粒係懸浮於該化學溶液中。因此，藉由該拋光液中研磨微粒的機械拋光作用與該拋光液中化學溶液的化學拋光作用之結合，該基板係以化學方式與機械方式進行拋光。

當該拋光製程結束時，基於研磨微粒與從該基板移除之磨碎微粒的沈積，以及基於該拋光墊之表面特性的改變，該拋光墊的拋光能力會漸漸劣化。因此，倘若重複使用相同的拋光墊拋光該基板，則該拋光裝置的拋光速率會降低，且易於造成該拋光基板的拋光不規則性。因此，習慣上一向使用所謂的"修整"製程使該拋光墊之表面再生，而將該拋光墊進行調整。



五、發明說明 (3)

為了將已為拋光所劣化的拋光墊之表面進行修整，具有修整組件的修整裝置係設於該拋光平台附近。在使用修整裝置的修整作業中，固定於修整器端部的修整組件係對著該拋光平台的拋光墊(拋光表面)加壓，且該修整器端部與該拋光平台係相對於彼此進行旋轉，而使該修整組件與該拋光墊(拋光表面)以滑動接觸。因而，將附著在該拋光表面之含有研磨微粒的拋光液與磨碎微粒移除，並進行該拋光表面的平坦化與再生。該修整組件通常包括鑽石微粒電沈積於其上的修整表面，且該修整表面會與該拋光表面接觸。

在使用以上的修整裝置將該拋光平台的拋光表面進行修整時，有二種修整方法，一種方法為該拋光表面的修整係與該基板的拋光同時進行，另一種方法為該拋光表面的修整係於該基板拋光之間進行，亦即在該基板拋光之前或之後。在該二種修整方法中，因為該拋光表面會稍微為修整作業所刮除，所以倘若該修整組件施加於該拋光表面的修整負載很大，則該拋光墊(或固定研磨料)的使用壽命會縮短，而造成成本的增加。因此，在該修整作業中需要將修整負載降低以減少由該拋光表面移除的材料數量。

[發明概述]

本發明已考慮上述說明而完成，因此本發明之一目的在於提供一種修整裝置及一種具有該修整裝置的拋光裝置，其中該修整裝置可在修整作業中降低施加於拋光平台之拋光表面的修整負載。



五、發明說明 (4)

根據本發明之第一個態樣，提供一種用於將用以拋光工件之表面的拋光平台之拋光表面進行修整的修整裝置，該修整裝置包括有：一修整器本體，該修整器本體連接至可直立移動的修整器驅動軸；一修整器平板，該修整器平板可相對於該修整器本體而直立地移動；以及一修整組件，該修整組件為該修整器平板所固定以修整該拋光表面。

根據本發明，因為用於固定修整組件的修整器平板可相對於修整器本體而直立地移動，所以在將修整器驅動軸降低，帶動該修整組件與在該拋光平台上的拋光表面接觸之後，將該修整器本體更進一步降低以允許該修整器平板從該修整器本體脫離，因而僅有包含該修整組件之修整器平板的重量加諸於該拋光表面。因此，修整負載可為輕負載。

在本發明的一較佳態樣中，該修整裝置更包括有萬向接頭機構(gimbal mechanism)，該萬向接頭機構設於該修整器本體與該修整器平板之間，而使得該修整器平板為可傾轉，以便順著該拋光表面的傾斜並可相對於該修整器本體而直立地移動，亦即，包含有該修整組件之修整器平板可藉由該萬向接頭機構而自由地傾轉以便順著該拋光表面的震盪。

在本發明的一較佳態樣中，該修整裝置更包括有止動器，該止動器設於該修整器平板上，當該修整器驅動軸升起時，藉由允許該止動器與該修整器本體啮合，該止動器



五、發明說明 (5)

可避免該修整器平板從該修整器本體脫落。亦即，該修整器平板可相對於該修整器本體而直立自由地移動，且當該修整器本體升起時，該止動器會與該修整器本體嚙合，因而避免該修整器平板從該修整器本體脫落。

在本發明的一較佳態樣中，修整負載由包含該修整組件之修整器平板的重量而獲得；以及修整裝置更包含有負載調整機構，該負載調整機構藉由將希冀數目的砝碼固定於該修整器平板，而將希冀的負載加諸於該修整器平板。亦即，在僅藉由包含該修整組件之修整器平板的重量，而使修整負載不足的情況下，將附加的砝碼固定於該修整器平板以增加該修整負載。

在本發明的一較佳態樣中，該修整裝置更包含有密封空間，該密封空間由該修整器本體、修整器平板及彈性隔膜所定義形成，且該修整器本體與該修整器平板係以彈性隔膜連接。此外，將具有正壓或負壓的流體供應至該密封空間，並藉由控制該正壓或負壓而調節修整負載。

在本發明的一較佳態樣中，該修整裝置更包含有密封空間，該密封空間設於該修整器本體與該修整器平板或固定於該修整器平板的組件之間，且至少部分的該密封空間係由彈性隔膜形成。此外，將具有正壓或負壓的流體供應至該密封空間以產生加諸於該修整器平板之向上的力或向下的力。

根據本發明，當產生加諸於該修整器平板之向上的力時，修整負載係由包含該修整組件的修整器平板重量扣除



五、發明說明 (6)

該向上的力而獲得，而該向上的力係藉由將正壓或負壓供應至該密封空間而獲得。因此，可獲得較該修整器平板重量小的輕修整負載，且得以控制該修整負載以便接近無負載。

在本發明的一較佳態樣中，當該修整器平板相對於該修整器本體直立地移動時，在該密封空間之上、下表面的承壓區域不會改變。

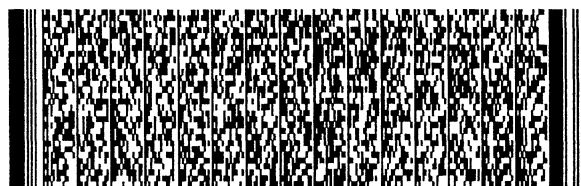
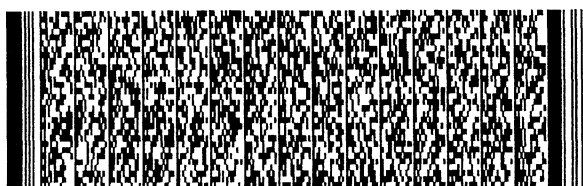
根據本發明，供應至該密封空間的流體包括有諸如空氣或氮氣等可壓縮流體。此外，用於定義該密封空間的彈性隔膜係由具有極佳可撓性之相當軟性的材料製成，諸如乙烯丙烯二烯單體(EPDM, Ethylene Propylene Diene Monomer)、聚胺酯橡膠或矽氧橡膠。

根據本發明的第二個態樣，提供一種用於拋光工件之表面的拋光裝置，該拋光裝置包括：一拋光平台，該拋光平台具有拋光表面；一固定器，用於固定該工件；一加壓裝置，用於將為該固定器所固定的工件對著該拋光表面加壓；以及一修整裝置，該修整裝置具有以上的結構。

[較佳實施例之詳細說明]

根據本發明實施例之一種修整裝置及一種具有該修整裝置的拋光裝置將參考第1圖至第8圖而說明如下。

第1圖為根據本發明之具有修整裝置的拋光裝置的正視圖。如第1圖所示，該拋光裝置包括一拋光平台5，該拋光平台5具有拋光墊(或固定研磨料)1裝附於其上表面；一頂部環圈10，用於固定作為基板的半導體晶圓W並將該半



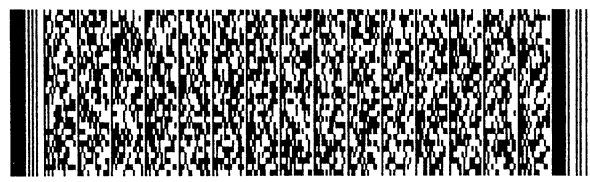
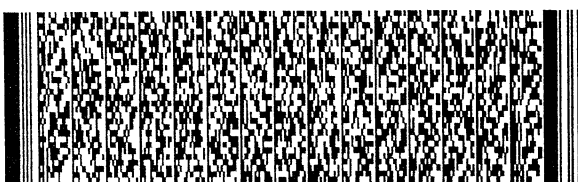
五、發明說明 (7)

導體晶圓W對著由該拋光墊1之上表面構成的拋光表面1a加壓；以及一修整裝置20，用於將該拋光墊(或固定研磨料)之上表面(拋光表面1a)進行修整。包含有研磨微粒的泥漿狀(slurry-like)拋光液係由拋光液供應噴嘴27供應至該拋光墊1的拋光表面1a上。

導環11設於該頂部環圈10的外周緣部位上以避免該半導體晶圓W從該頂部環圈10脫離。該頂部環圈10係藉由頂部環圈驅動軸15而為該頂部環圈懸臂12所支撐。該頂部環圈懸臂12為可在旋轉角上定位的支撐軸13所支撐，並使用馬達14將該支撐軸13進行旋轉使該頂部環圈10接近該拋光平台5與推動器(未圖示)，該推動器作用為傳送裝置，用於將該半導體晶圓在該頂部環圈10與該推動器之間進行傳送。

此外，該修整裝置20包括有一修整器端部21及一修整組件22，該修整組件22固定於該修整器端部21。該修整器端部21係藉由修整器驅動軸23而為該修整器懸臂24所支撐。該修整器懸臂24由角度可定位的支撐軸25所支撐，並以馬達26旋轉該支撐軸25使該修整器端部21接近拋光平台5以及待命位置。

在該拋光表面1a由該拋光墊構成的情況下，該拋光墊包含有圓盤狀組件，其係由聚胺酯發泡材料或以胺酯樹脂黏結之纖維組成的纖維不織布所組成。另一方面，在該拋光表面1a由固定研磨料構成的情況下，該固定研磨料係由以黏結劑固定的二氧化鈣或二氧化矽或三氧化二鋁研磨微



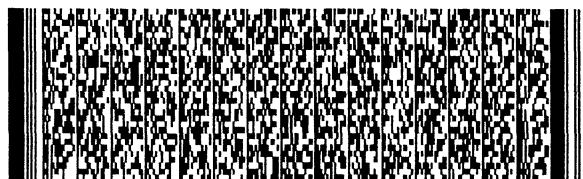
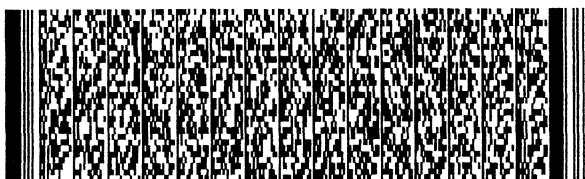
五、發明說明 (8)

粒所組成，該黏結劑包含有諸如環氧樹脂或酚樹脂之熱固性樹脂，或者諸如甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯或丙烯酸-丁二烯-苯乙烯之熱塑性樹脂，該研磨微粒的平均微粒直徑為0.5微米或更小。

在具有以上結構的拋光裝置中，當該拋光平台5與該頂部環圈10旋轉時，該半導體晶圓W係為該頂部環圈10的下表面所固定並藉由該頂部環圈10而對著該拋光平台5上的該拋光墊(或固定研磨料)1加壓。因此，該半導體晶圓W係藉由該拋光墊1與該半導體晶圓W之間的相對滑動運動而進行拋光。此時，拋光液從該拋光液供應噴嘴27供應至該拋光墊1的拋光表面1a上。

該拋光液包括諸如二氧化矽(SiO_2)微粒之研磨微粒，以及諸如鹼性溶液之化學溶液，該研磨微粒係懸浮於該化學溶液中。因此，藉由在該拋光液中之研磨微粒的機械拋光作用與在該拋光液中之化學溶液的化學拋光作用之結合，該半導體晶圓W係以化學方式與機械方式進行拋光至平坦的鏡面光潔度。

另一方面，當在該拋光液中的研磨微粒與從該半導體晶圓移除的磨碎微粒沈積在組成該拋光表面1a的拋光墊(或固定研磨料)1之表面上而造成該拋光表面的阻塞時，便無法獲得穩定的拋光效能。因此，在該半導體晶圓的拋光作業期間，或在該半導體晶圓的拋光作業之間，從修整液供應裝置(未圖示)將諸如純水之修整液供應至在該旋轉的拋光平台5上之拋光墊1的拋光表面1a上，並且當該修整



五、發明說明 (9)

裝置20的修整器端部21旋轉時，該修整組件22會對著該拋光表面1a加壓。因此，該拋光表面1a會以微米的等級稍微地刮除以便移除在該拋光液中的研磨微粒與磨碎微粒，因而使該拋光表面1a再生，並隨時將該拋光表面1a維持在常數條件。

在第1圖所示之修整裝置的結構細節將參考第2圖至第8圖而說明如下。

第2圖顯示根據本發明第一個實施例之修整裝置的橫剖面圖。如第2圖所示，修整裝置20包括一連接至修整器驅動軸23的修整器端部21，以及一固定於修整器端部21的修整組件22。該修整器端部21包括一連結至該修整器驅動軸23的修整器本體31，以及一固定該修整組件22的圓盤狀修整器平板32。該修整器端部21更包括一萬向接頭機構33及一旋轉傳動機構40；其中該萬向接頭機構33用於將該修整器本體31與該修整器平板32互連使得該修整器平板32可相對於該修整器本體31傾轉，而該旋轉傳動機構40用於將該修整器驅動軸23的旋轉傳動至該修整器平板32。該修整器本體31與該修整器驅動軸23可藉由其他組件彼此連接而無需直接連結。

該萬向接頭機構33係配置於形成在該修整器本體31之下部位中央之向下開放的凹槽31a中，該萬向接頭機構33包括一球面滑動軸承34、一固定於該修整器平板32的定心軸35，以及一嵌入該球面軸承34與該定心軸35之間的線性軸承36。該球面軸承34包括一固定組件37及一實質上為球



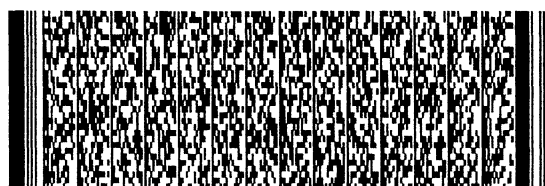
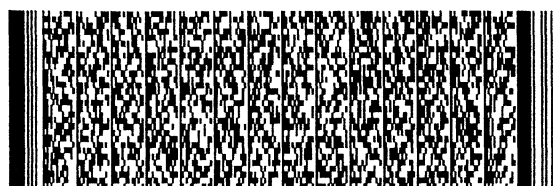
五、發明說明 (10)

面的可移動組件38；其中該固定組件37係固定於該修整器本體31並具有半球狀凹面，而該可移動組件38係可滑動地裝配於該固定組件37的半球狀凹面中。該線性軸承36係嵌入並固定地定位於該實質上為球面的可移動組件38中，固定於該修整器平板32的定心軸35係裝配於該線性軸承36中。

該定心軸35係相對於該線性軸承36直立地移動，且該線性軸承36與該可移動組件38係相對於該固定組件37進行旋轉。因此，該球面軸承34允許該修整器平板32傾轉且該線性軸承36允許該修整器平板32直立地移動，而不會造成該修整器平板32與該修整器本體31帶動脫離共軸對準。

該旋轉傳動機構40具有多數個轉矩傳動插銷41，該多數個轉矩傳動插銷41係沿著特定的圓周圖案而以等角間距安裝於該修整器平板32上並固定於該修整器平板32。該轉矩傳動插銷41分別穿經形成於該修整器本體31外周緣凸緣中的通孔31b而直立地延伸。

第3圖詳細顯示該等轉矩傳動插銷41中的一個，該圖式為沿著第2圖之III-III線段切開的橫剖面圖，各轉矩傳動插銷41的結構彼此皆相同，且該等轉矩傳動插銷41中的一個將說明如下。如第3圖所示，二個分隔的插銷42係水平配置於該修整器本體31中，該二個插銷42分置於該轉矩傳動插銷41的二側並部分延伸穿經該通孔31b。由橡膠或類似物製做的制震套管43係裝配於該轉矩傳動插銷41上，該轉矩傳動插銷41與該插銷42係藉由該制震套管43而彼此



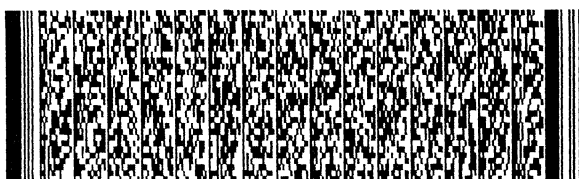
五、發明說明 (11)

嚙合。當該修整器驅動軸23對著其本身的軸旋轉時，該修整器本體31會與該修整器驅動軸23同步旋轉。該修整器本體31的旋轉係藉由在該轉矩傳動插銷41與該插銷42之間的嚙合而傳動至該修整器平板32。在該拋光平台5之拋光表面1a的修整期間，會將該修整器平板32傾轉以便順著該拋光表面1a的傾斜(或震盪)。當該修整器平板32傾轉時，因為在該修整器平板32上的轉矩傳動插銷41與在該修整器本體31上的插銷42係藉由點對點接觸的方式彼此嚙合，所以該轉矩傳動插銷41與該插銷42在接觸點改變時仍能保持可靠的嚙合，因而允許該修整器驅動軸23的旋轉力能可靠地傳動至該修整器平板32。

該等轉矩傳動插銷41分別具有安裝於其上端的止動器41a，該止動器41a的尺寸大於該通孔31b的內徑。當該修整器端部21升起時，該止動器41a會與該修整器本體31的上表面嚙合，因而避免該修整器平板32從該修整器本體31脫落。該修整器平板32結合有多數個負載調整機構47，該負載調整機構47包括以螺釘46固定於該修整器平板32的砵碼45，該負載調整機構47係沿著特定的圓周圖案而以等角間距配置於該修整器平板32上，各負載調整機構47的砵碼45數目可依所希冀而做選擇。

為避免拋光液與修整液進入該修整器端部21，遮罩48與49係分別安裝於該修整器本體31與該修整器平板32上。

固定於該修整器端部21的修整組件22可為如第2圖所示的環狀或圓盤狀。鑽石微粒係電沈積於該修整組件22的



五、發明說明 (12)

下表面上，該修整組件22可由諸如碳化矽之陶瓷製成或可由任何各種其他材料製成。

如第2圖與第3圖所示之修整裝置的作業將說明如下。

啟動容納於該修整器懸臂24(見第1圖)中的空氣汽缸(未圖示)以降低該修整器驅動軸23與該修整器端部21，此時，該止動器41a與該修整器本體31的上表面保持嚙合。以預定距離將該修整器驅動軸23降低而使該修整組件22與該拋光平台5的拋光表面1a接觸，在該修整組件22與該拋光平台5的拋光表面1a接觸後，僅降低該修整器驅動軸23與該修整器本體31，結果會使該止動器41a脫離該修整器本體31。此外，該定心軸35在該線性軸承36中滑動，且該修整裝置20變成如第2圖所示的狀態。

如第2圖所示的狀態，該修整器驅動軸23對著其本身的軸旋轉，且帶動該修整組件22與該拋光表面1a以滑動接觸，因而將該拋光表面1a進行修整。此時，由該修整組件22加諸於該拋光表面1a的修整負載係僅來自於該修整器平板32與固定在該修整器平板32的零件，因此該修整負載相對地小。具體地，在第2圖所示的實施例中，該修整負載來自於該修整器平板32、修整組件22、轉矩傳動插銷41、定心軸35、負載調整機構47及遮罩49，亦即來自該修整器端部21之可移動組件的重量，且因此該修整負載為輕負載。該修整器端部21的可移動組件係相對於該修整器本體31移動。因為修整負載很小，所以當該拋光表面1a進行修整時，可減少從該拋光表面1a移除的材料數量，藉由該調

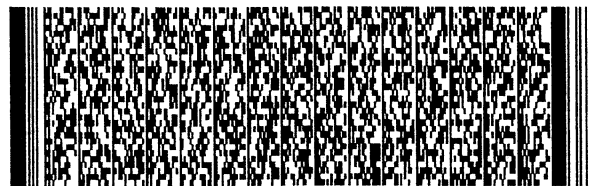
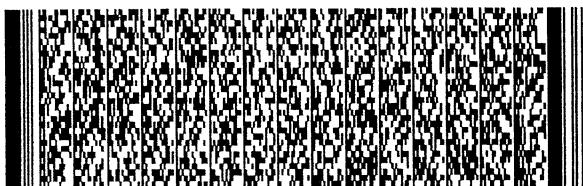


五、發明說明 (13)

整負載調整機構47所施加的負載便可將該修整負載調整至最佳的小負載。

第4圖顯示根據本發明第二個實施例之修整裝置的橫剖面圖。如第4圖所示，修整裝置20包括有一連接至修整器驅動軸23的修整器端部21，以及一固定於該修整器端部21的修整組件22。該修整器端部21包含有一連結至該修整器驅動軸23的修整器本體31、一固定該修整組件22的圓盤狀修整器平板32、一萬向接頭機構33，以及一環狀彈性隔膜50；其中該萬向接頭機構33互連該修整器本體31與該修整器平板32使得該修整器平板32可相對於該修整器本體31傾轉，而該環狀彈性隔膜50將該修整器平板32與該修整器本體31彼此連結。

該修整器平板32與該修整器本體31係藉由該環狀彈性隔膜50而彼此連結，該環狀彈性隔膜50具有夾合於固定在該修整器平板32之圓柱狀凸台51與實質圓柱狀止動器環圈52之間的外周緣周邊部位，以及夾合於該修整器本體31圓周周邊部位之下表面與環狀固定器環圈53之間的內周緣周邊部位。該彈性隔膜50係由乙烯丙烯二烯單體、聚胺酯橡膠、矽氧橡膠或類似物所製成，且較佳地應具有抗腐蝕性。該修整器本體31、該彈性隔膜50與該修整器平板32共同定義為其所圍繞的密封空間54，該密封空間54連接至流體通道55，該流體通道55係延伸穿經形成於該修整器驅動軸23中的通孔(未圖示)並穿經回轉節(rotary joint)、調節器及方向控制閥等而連接至加壓流體源和/或真空源，



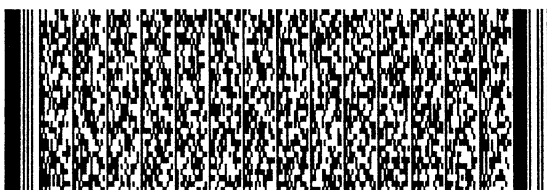
五、發明說明 (14)

該密封空間54中的壓力可調節至由正壓到負壓範圍的任何希冀壓力。

該止動器環圈52具有止動器52a，該止動器52a從該止動器環圈52上端徑向向內延伸，當該修整器端部21升起時，該止動器52a啮合於該修整器本體31之上表面，因而避免該修整器平板32從該修整器本體31脫落。根據第二個實施例之修整裝置的萬向接頭機構33、修整組件22、遮罩48與49以及其他元件係與根據第一個實施例之修整裝置20相同。

如第4圖所示之修整裝置的作業將說明如下。啟動容納於該修整器懸臂24(見第1圖)中的空氣汽缸(未圖示)以降低該修整器驅動軸23與該修整器端部21。此時，該止動器52a與該修整器本體31的上表面保持啮合。以預定距離將該修整器驅動軸23降低而使該修整組件22與該拋光平台5的拋光表面1a接觸，在該修整組件22與該拋光平台5的拋光表面1a接觸後，僅降低該修整器驅動軸23與該修整器本體31，結果使該止動器52a脫離該修整器本體31。此外，該定心軸35在該線性軸承36中滑動，而該修整裝置20變成如第4圖所示的狀態。

如第4圖所示的狀態，該修整器驅動軸23對著其本身的軸旋轉，且帶動該修整組件22與該拋光表面1a以滑動接觸，因而將該拋光表面1a進行修整。此時，由該修整組件22加諸於該拋光表面1a的修整負載係僅來自於該修整器平板32與固定在該修整器平板32的零件，因此該修整負載相



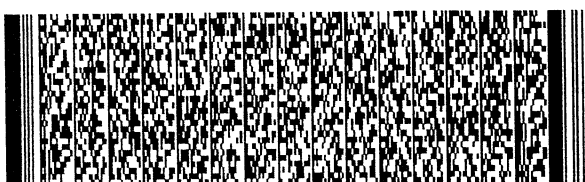
五、發明說明 (15)

對地小。具體地，在第4圖所示的實施例中，該修整負載來自於該修整器平板32、修整組件22、凸台51、止動器環圈52、定心軸35及遮罩49，亦即來自該修整器端部21之可移動組件的重量，因此該修整負載為輕負載。因為該修整負載很小，所以當該拋光表面1a進行修整時可減少由該拋光表面1a移除的材料數量。

倘若需要進一步降低該修整負載，則將該密封空間54連接至該真空源並以該調節器調節在該密封空間54中的負壓以提供該修整器端部21之可移動組件的重量與在該密封空間54中的負壓之間的平衡。以此方式，可獲得較小的修整負載。然而，倘若將該密封空間54連接至加壓流體源並從該加壓流體源供應以諸如壓縮空氣之加壓流體，且以該調節器調節在該密封空間54中的正壓，則由該加壓流體所施加的壓力會加總到該修整器端部21之可移動組件的重量，因此加諸於該拋光表面1a的修整負載會大於該修整器端部21之可移動組件的重量。

倘若執行以上的方法，而使所施加的修整負載小於該修整器端部21之可移動組件的重量，則當帶動該修整組件22與該拋光表面1a接觸時，相當於該修整器端部21之可移動組件重量的修整負載會暫時施加於該拋光表面1a。為避免此缺點，該修整裝置20較佳地應以下列方式作業：

在藉由容納於該修整器懸臂24(見第1圖)中的空氣汽缸(未圖示)降低該修整器驅動軸23之前，將該密封空間54連接至該真空源以產生在該密封空間54中形成最大的負



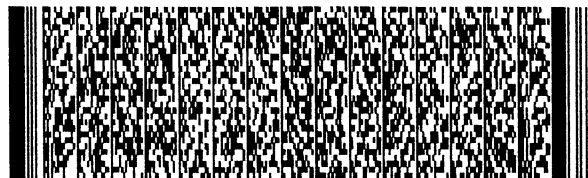
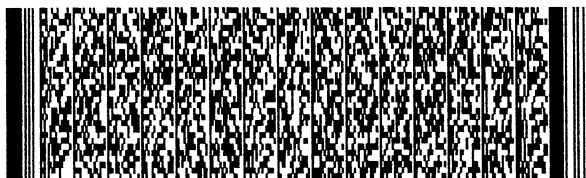
五、發明說明 (16)

壓，然後，以預定距離將該修整器驅動軸23降低而帶動該修整組件22與該拋光平台5的拋光表面1a接觸，之後，將該密封空間54中的壓力調整至一特定負壓以產生希冀的修整負載。以此方式，當該修整組件22與該拋光表面1a接觸時可避免所施加的負載大於所需。在該修整器驅動軸23降低之前，在該密封空間54中的負壓為可達成該希冀修整負載的等級。

第5圖與第6圖顯示根據本發明第三個實施例之修整裝置的橫剖面圖，第5圖顯示該修整裝置從該拋光平台升起的状态，而第6圖顯示該修整裝置進行該拋光表面之修整作業的状态。

如第5圖與第6圖所示，修整裝置20包括一連接至修整器驅動軸23的修整器端部21，以及一固定於該修整器端部21的修整組件22。該修整器端部21包括一連結至該修整器驅動軸23的修整器本體31、一固定該修整組件22的圓盤狀修整器平板32、一萬向接頭機構33以及一旋轉傳動機構40；其中該萬向接頭機構33互連該修整器本體31與該修整器平板32使得該修整器平板32可相對於該修整器本體31傾轉，且該旋轉傳動機構40用於將該修整器驅動軸23的旋轉傳動至該修整器平板32。

該萬向接頭機構33係配置於定義在該修整器平板32上部位中央之向上開放的凹槽32a中。該萬向接頭機構33包括一球面滑動軸承34、一固定於該修整器本體31的定心軸35，以及一嵌入該球面軸承34與該定心軸35之間的線性軸



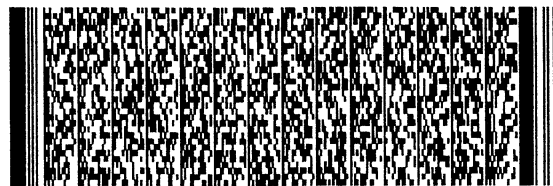
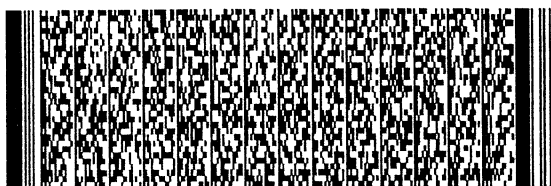
五、發明說明 (17)

承36。該球面軸承34包括一固定組件37及一實質上為球面的可移動組件38；其中該固定組件37係固定於該修整器平板32，並具有半球狀凹面，而該可移動組件38係可滑動地裝配於該固定組件37的半球狀凹面中。該線性軸承36係嵌入並固定地定位於該實質上為球面的可移動組件38中，固定於該修整器平板32的定心軸35係裝配於該線性軸承36中。

該定心軸35係相對於該線性軸承36直立地移動，且該線性軸承36與該可移動組件38係相對於該固定組件37進行旋轉。因此，該球面軸承34允許該修整器平板32傾轉且該線性軸承36允許該修整器平板32直立地移動而不會造成該修整器平板32與該修整器本體31帶動脫離共軸對準。

該旋轉傳動機構40具有多數個轉矩傳動插銷41，該多數個轉矩傳動插銷41係沿著特定的圓周圖案而以等角間距安裝於該修整器平板32上並固定於該修整器平板32，該轉矩傳動插銷41分別穿經形成於該修整器本體31外周緣凸緣中的通孔31b而直立地延伸。

如同第3圖所示的實施例一樣，二個分隔的插銷42係水平配置於該修整器本體31中，該二個插銷42分置於該轉矩傳動插銷41的二側並部分延伸穿經該通孔31b。由橡膠或類似物製成的制震套管43係裝配於該轉矩傳動插銷41上，該轉矩傳動插銷41與該插銷42係藉由該制震套管43而彼此嚙合，當該修整器驅動軸23對著其本身的軸旋轉時，該修整器本體31與該修整器驅動軸23同步旋轉。該修整器



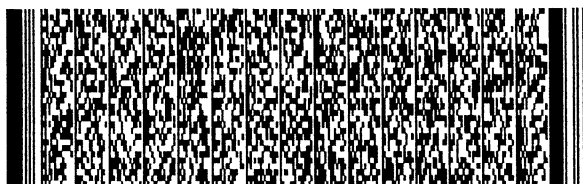
五、發明說明 (18)

本體31的旋轉係藉由該轉矩傳動插銷41與該插銷42之間的嚙合而傳動至該修整器平板32。在該拋光平台5之拋光表面1a的修整期間，會將該修整器平板32傾轉，以便順著該拋光表面1a的傾斜。當該修整器平板32傾轉時，因為在該修整器平板32上的轉矩傳動插銷41與在該修整器本體31上的插銷42係藉由點對點接觸的方式彼此嚙合，所以該轉矩傳動插銷41與該插銷42在接觸點改變時仍能保持可靠的嚙合，因而允許該修整器驅動軸23的旋轉力能可靠地傳動至該修整器平板32。

該等轉矩傳動插銷41分別具有安裝於其上端的止動器41a，該止動器41a的尺寸大於該通孔31b的內徑。當該修整器端部21升起時，該止動器41a與該修整器本體31的上表面嚙合，因而避免該修整器平板32從該修整器本體31脫落。

該修整組件22、遮罩48與49以及其他元件係與本發明第一個實施例相同。

L型懸臂60固定地安裝在該修整器平板32上，並具有向上伸出該修整器本體31的上部位，該L型懸臂60具有徑向向內的凸台60a，該凸台60a支撐位於其下表面的管風箱狀彈性隔膜61及安裝於該管風箱狀彈性隔膜61下端的圓盤狀壓板62，該彈性隔膜61與該壓板62共同構成氣囊63。此外，該氣囊63形成密封空間。該彈性隔膜61係由乙烯丙烯二烯單體、聚胺酯橡膠、矽氧橡膠或類似物所製做，且較佳地應具有抗腐蝕性。較佳地係應沿著特定的圓周圖案而

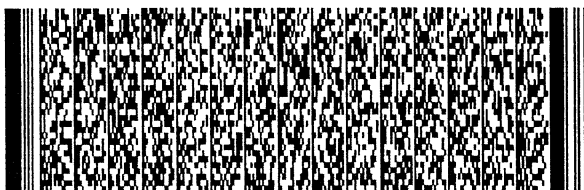


五、發明說明 (19)

以等角間距將多數組氣囊63與L型懸臂60設於該修整器平板32上。在本實施例中，係以 120° 的等角間距設置三組氣囊63與L型懸臂60，該L型懸臂60可為環狀，雖然該壓板62未固定於該修整器本體31上表面，但是與其保持滑動啮合。

流體通道55係連接至該氣囊63，並延伸穿經形成於該修整器驅動軸23中的通孔(未圖示)，並穿經回轉節、調節器及方向控制閥等而連接至加壓流體源和/或真空源。該氣囊63中的壓力可調節至由正壓到負壓範圍的任何希冀壓力，當諸如壓縮空氣之加壓流體穿經該流體通道55供應至該氣囊63時，充氣該氣囊63，因而對該修整器平板32施加向上的力。可藉由該調節器調節該加壓流體的壓力以控制該修整負載，其中該修整負載係基於該加壓流體之壓力與該修整器端部21之可移動組件重量之間的平衡所產生。

具體地，該修整器端部21之可移動組件具有約12 kg的總重量，其中該修整器端部21之可移動組件包含有修整器平板32、修整組件22、轉矩傳動插銷41、遮罩49、L型懸臂60、球面軸承34及線性軸承36。藉由在該修整器端部21之可移動組件重量與該氣囊63中之正壓之間的平衡，便可將該修整負載控制在由約0N至約120N的範圍中。因為正壓通常可在較寬的範圍中進行控制而且遠較負壓易於控制，所以較佳地係使該修整器端部21之可移動組件重量與所需的最大修整負載相等，並以該氣囊63中的正壓控制該修整負載。



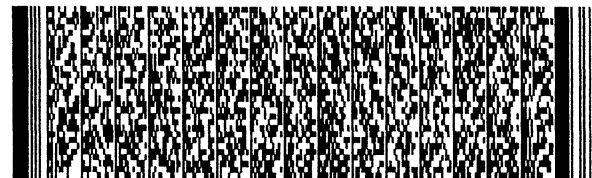
五、發明說明 (20)

第7A圖與第7B圖顯示第5圖與第6圖所示之氣囊63的作業方式。第7A圖顯示該氣囊63充氣的狀態，而第7B圖顯示該氣囊63放氣的狀態，亦即沒有壓力施加於該氣囊63。在第7A圖中，輸入該加壓流體至該氣囊63中使該氣囊63充氣，因而使該彈性隔膜61膨脹而造成該壓板62對該修整器本體31加壓。因此，會在該修整器平板32施加向上的力。所以，可降低由該修整器端部21之可移動組件施加於該拋光表面1a的修整負載。在第7B圖中，沒有壓力施加於該氣囊63以放氣該氣囊63，因而使該彈性隔膜61收縮。因此，該壓板62不會對該修整器本體31加壓，且沒有向上的力施加於該修整器平板32。

為了以供應至該氣囊63的壓力精確控制施加於該修整器平板32之向上的力，可將凹槽65與66分別形成於該L型懸臂60之凸台60a下表面與該壓板62上表面中，使該凹槽65與66即使當該彈性隔膜61稍微撓曲時，該氣囊63之上、下表面的區域仍能維持固定。

如第5圖與第6圖所示之構成該修整裝置20的作業將說明如下。

啟動容納於該修整器懸臂24(見第1圖)中的空氣汽缸(未圖示)以由從第5圖所示的位置降低該修整器驅動軸23與該修整器端部21。此時，該止動器41a與該修整器本體31的上表面保持啮合。以預定距離將該修整器驅動軸23降低帶動該修整組件22與該拋光平台5的拋光表面1a接觸。在該修整組件22與該拋光平台5的拋光表面1a接觸後，僅



五、發明說明 (21)

降低該修整器驅動軸23與該修整器本體31，結果使該止動器41a脫離該修整器本體31。此外，該定心軸35在該線性軸承36中滑動，而該修整裝置20變成如第6圖所示的狀態。因為降低該修整器驅動軸23直到移除該彈性隔膜61之任何撓曲為止，所以當該拋光表面1a進行修整時，藉由該凹槽65與66將在該氣囊63之上、下表面的區域維持固定，而不考慮該拋光表面1a的些微磨耗。

如第6圖所示的狀態，該修整器驅動軸23對著其本身的軸旋轉，且帶動該修整組件22與該拋光表面1a滑動接觸，因而將該拋光表面1a進行修整。此時，由該修整組件22加諸於該拋光表面1a的修整負載係僅來自於該修整器平板32與固定在該修整器平板32的零件，因此該修整負載相對地小。具體地，在第5圖與第6圖所示的實施例中，該修整負載來自於修整器平板32、修整組件22、轉矩傳動插銷41、球面軸承34、線性軸承36、L型懸臂60及遮罩49，亦即來自該修整器端部21之可移動組件的重量。因為該修整負載很小，所以當該拋光表面1a進行修整時可減少從該拋光表面1a移除的材料數量。

倘若需要進一步降低該修整負載，則將該氣囊63連接至該加壓流體源並以該調節器調節該氣囊63中的流體壓力，以提供在該修整器端部21之可移動組件重量與該氣囊63中之流體壓力之間的平衡，而獲得希冀的輕修整負載。

倘若執行以上的方法而使所施加的修整負載小於該修整器端部21之可移動組件的重量，則當帶動該修整組件22

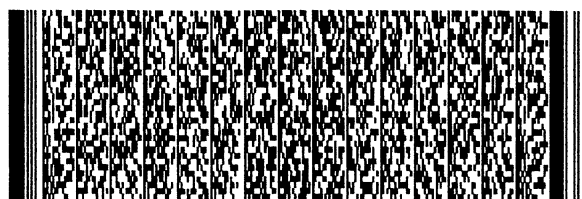


五、發明說明 (22)

與該拋光表面1a接觸時，相當於該修整器端部21之可移動組件重量的修整負載會暫時施加於該拋光表面1a。為避免此缺點，較佳地應以下列方式操作該修整裝置20：

如第5圖所示的狀態，連接該氣囊63至該加壓流體源並充氣以將該修整器平板32帶到其最高的位置，然後，啟動容納於該修整器懸臂24(見第1圖)中的空氣汽缸(未圖示)以預定距離將該修整器驅動軸23與修整器端部21降低。此時，在該修整組件22之下表面與該拋光表面1a之間存在有些微的間隙。之後，藉由該調節器將在該氣囊63中的流體壓力調節至一特定壓力，而將該修整器平板32進一步降低直到該修整組件22之下表面與該拋光表面1a接觸為止，如第6圖所示，因此，加諸於該拋光表面1a的修整負載為所希冀的等級。因為該修整器端部21之可移動組件的下降距離很小，所以該彈性隔膜61幾乎沒有任何撓曲，且當該拋光表面1a進行修整時，藉由該凹槽65與66將該氣囊63之上、下表面的承壓區域維持固定，而不考慮該拋光表面1a的些微磨耗，在該修整器驅動軸23降低之前，該氣囊63中的流體壓力可為如此的等級而達成希冀修整負載。

第8圖顯示根據第5圖與第6圖所示之本發明第三個實施例之修整裝置修改後的橫剖面圖。在第5圖與第6圖所示的實施例中，該氣囊63配置於在該修整器本體31之上表面與固定在該修整器平板32的L型懸臂60之間。然而，在第8圖所示的實施例中，形成密封空間的氣囊63係配置於該修整器本體31之下表面與該修整器平板32之上表面之間。具



五、發明說明 (23)

體地，所配置的氣囊63係以該彈性隔膜61將該修整器本體31之下表面與該修整器平板32之上表面彼此連接。根據第8圖所示實施例之修整裝置的作業係類似於根據第4圖所示第二個實施例之修整裝置的作業，亦即，該修整負載來自於該修整器平板32、修整組件22、球面軸承34、線性軸承36、轉矩傳動插銷41及遮罩49，亦即來自該修整器端部21之可移動組件的重量，因此該修整負載為輕負載。

倘若需要進一步降低修整負載，則將該氣囊63連接至該真空源，並由該調節器調節在該氣囊63中的負壓以提供該修整器端部21之可移動組件重量與該氣囊63中之負壓之間的平衡而獲得希冀的小修整負載。或者，將該氣囊63連接至該加壓流體源，並從該加壓流體源供應以諸如壓縮空氣之加壓流體，且以該調節器調節在該氣囊63中的正壓，因此由該加壓流體所施加的壓力會加總到該修整器端部21之可移動組件的重量，因此，可將大的修整負載加諸於該拋光表面1a。

形成於該氣囊63之上、下表面的凹槽65與66提供固定承壓區域於該氣囊63中，因而獲得精確的負載控制。

用於清理該拋光墊的修整方法將說明如下。

當更新該拋光墊或固定研磨料時，會希冀清理該拋光表面1a。對於清理而言，藉由該拋光表面1a的修整從該拋光墊或固定研磨料移除的材料數量係遠大於該工件拋光期間或該工件拋光之間藉由該拋光表面1a的修整而從該拋光墊或固定研磨料移除的材料數量。因此，倘若該清理修整



五、發明說明 (24)

方法中的修整負載太小，則清理該拋光表面1a會相當耗時，並且降低該拋光裝置的耐用性係數(serviceability ratio)。

如第4圖至第8圖所示之第二個與第三個實施例的修整裝置，該修整負載僅可藉由該調節器的控制而改變。具體地，當清理該拋光表面1a時，其係於約100N之相對地大的修整負載下修整以加速的速度進行該清理方法，於是在快速清理該拋光表面1a後，該拋光表面1a便可用於拋光希冀的工件。倘若該拋光表面1a在其拋光該工件的同時進行修整，則該拋光表面1a係於1N至5N範圍的小修整負載進行修整；倘若該拋光表面1a在拋光循環之間進行修整，亦即在拋光之前或之後，則該拋光表面1a係於5N至20N範圍的小修整負載進行修整。此外，若需要的話，該拋光表面1a可從0N至100N或更高修整負載範圍的修整負載進行修整。

根據本發明，如上所述，因為可降低加諸以修整該拋光平台之拋光表面的修整負載，所以當該拋光表面1a進行修整時可減少從該拋光表面移除的材料數量，並可增加該拋光墊或固定研磨料的使用壽命。總之，可降低該拋光裝置的運轉開支。

[產業的利用性]

本發明係關於一種修整裝置及一種拋光裝置，其中該拋光裝置用於將諸如半導體晶圓之工件拋光至平坦的鏡面光潔度，且較佳地使用於製造半導體裝置。



圖式簡單說明

[圖式簡單說明]

第1圖為根據本發明之具有修整裝置的拋光裝置的正視圖；

第2圖為根據本發明第一個實施例之修整裝置的橫剖面圖；

第3圖為沿著第2圖之III-III線段切開的放大橫剖面圖；

第4圖為根據本發明第二個實施例之修整裝置的橫剖面圖；

第5圖為根據本發明第三個實施例之修整裝置的橫剖面圖，該圖式顯示該修整裝置由該拋光平台升起的狀態；

第6圖為根據本發明第三個實施例之修整裝置的橫剖面圖，該圖式顯示該修整裝置進行該拋光表面之修整作業的狀態；

第7A圖為第5圖與第6圖所示之氣囊的橫剖面圖，該圖式顯示該氣囊充氣的狀態；

第7B圖為第5圖與第6圖所示之氣囊的橫剖面圖，該圖式顯示該氣囊放氣的狀態，亦即沒有壓力施加於該氣囊；以及

第8圖為根據本發明第三個實施例之修整裝置修改後的橫剖面圖。

[元件符號說明]

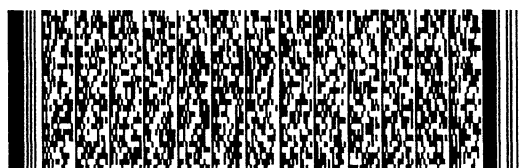
1 拋光墊(或固定研磨料)

1a 拋光表面 5 拋光平台



圖式簡單說明

10	頂部環圈	11	導環
12	頂部環圈懸臂	13、25	支撐軸
14、26	馬達	15	頂部環圈驅動軸
20	修整裝置	21	修整器端部
22	修整組件	23	修整器驅動軸
24	修整器懸臂	27	拋光液供應噴嘴
31	修整器本體		
31a、32a、65、66		凹槽	
31b	通孔	32	修整器平板
33	萬向接頭機構	34	球面滑動軸承
35	定心軸	36	線性軸承
37	固定組件	38	可移動組件
40	旋轉傳動機構	41	轉矩傳動插銷
41a、52a	止動器	42	插銷
43	制震套管	45	砝碼
46	螺釘	47	負載調整機構
48、49	遮罩	50	環狀彈性隔膜
51	圓柱狀凸台	52	止動器環圈
53	環狀固定器環圈	54	密封空間
55	流體通道	60	L型懸臂
60a	凸台		
61	管風箱狀彈性隔膜		
62	圓盤狀壓板	63	氣囊
W	半導體晶圓		

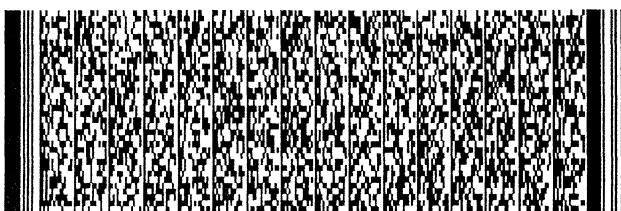


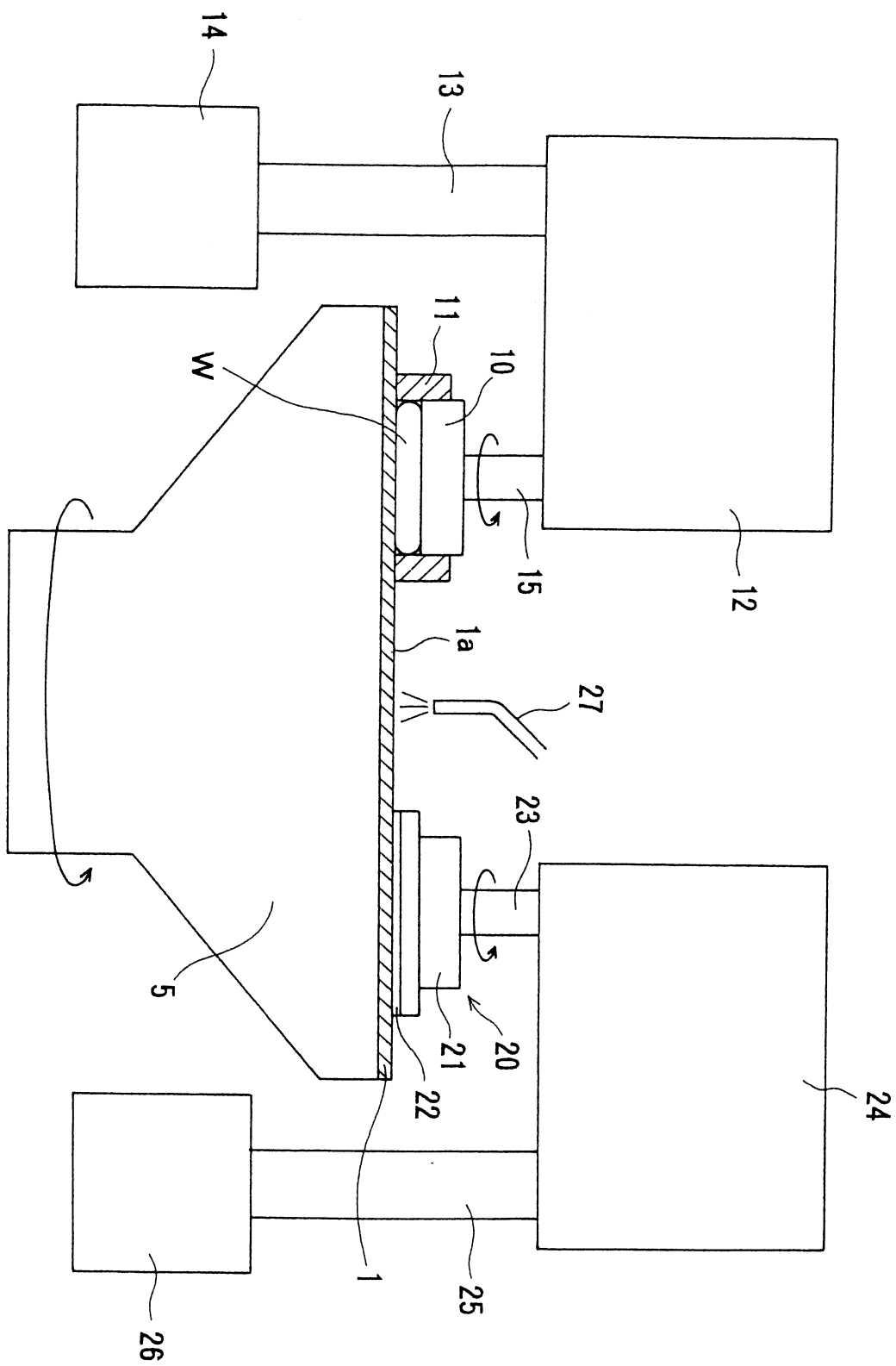
四、中文發明摘要 (發明之名稱：修整裝置及拋光裝置)

一種修整裝置，用於將拋光裝置中之拋光平台的拋光表面進行修整，其中該拋光表面用以拋光諸如半導體晶圓之工件。該修整裝置包括一修整器本體，該修整器本體連接至可直立移動的修整器驅動軸；一修整器平板，該修整器平板可相對於該修整器本體而直立地移動；以及一修整組件，該修整組件為該修整器平板所固定以用於將該拋光表面進行修整。

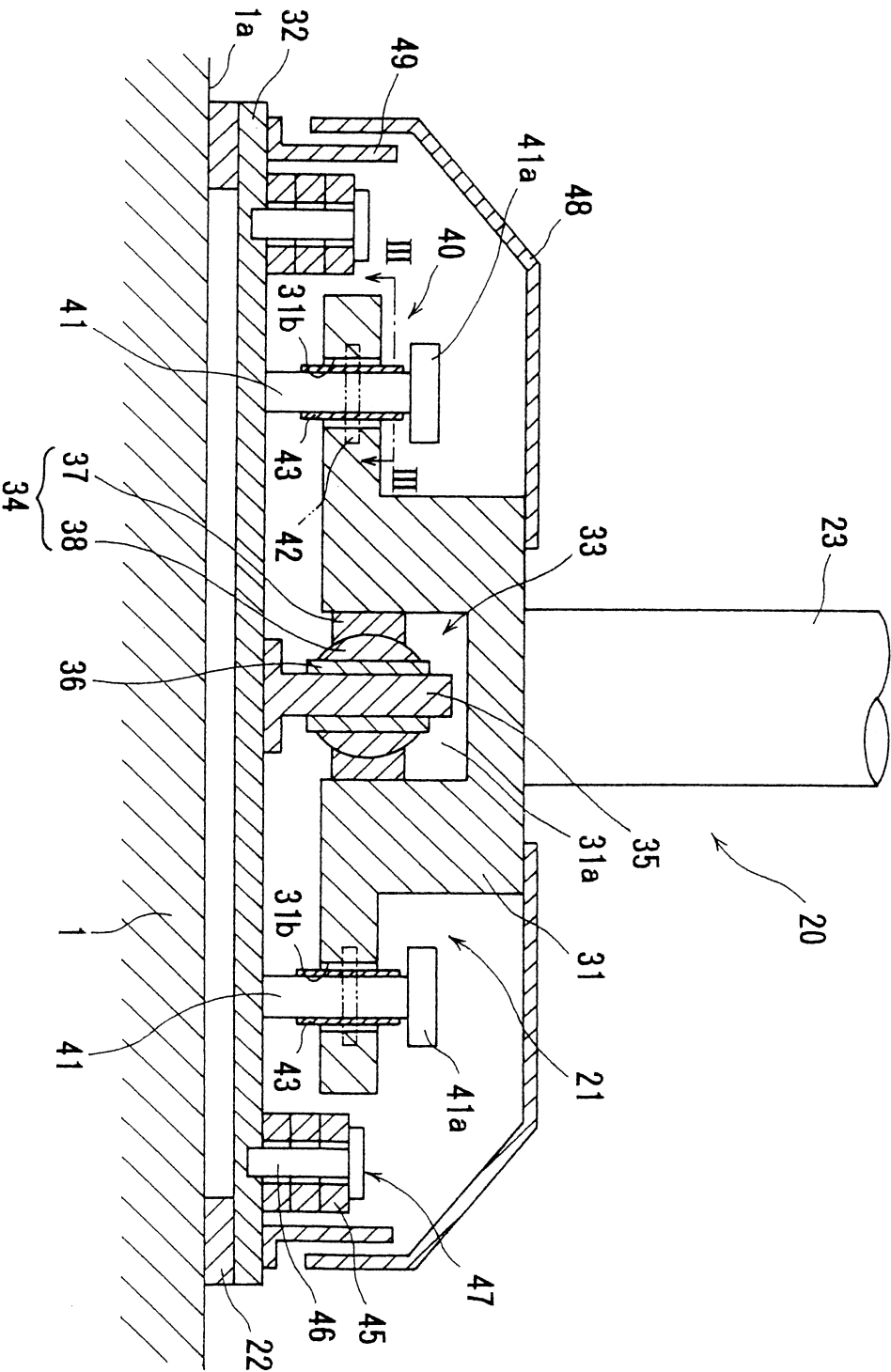
英文發明摘要 (發明之名稱：DRESSING APPARATUS AND POLISHING APPARATUS)

A dressing apparatus dresses a polishing surface of a polishing table used for polishing a workpiece such as a semiconductor wafer in a polishing apparatus. The dressing apparatus comprises a dresser body connected to a dresser drive shaft which is vertically movable, a dresser plate which is vertically movable with respect to the dresser body, and a dressing member held by the dresser plate for dressing the polishing surface.

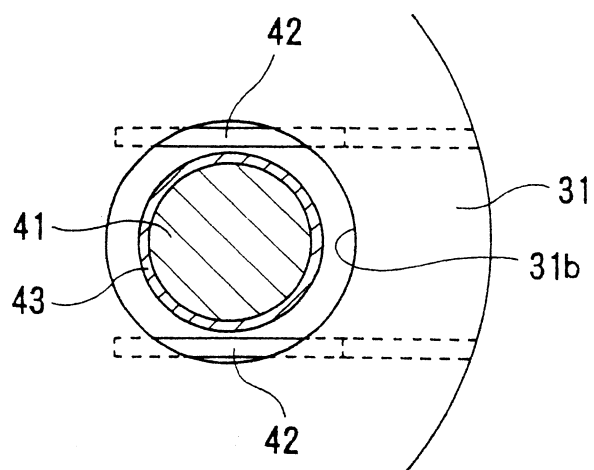




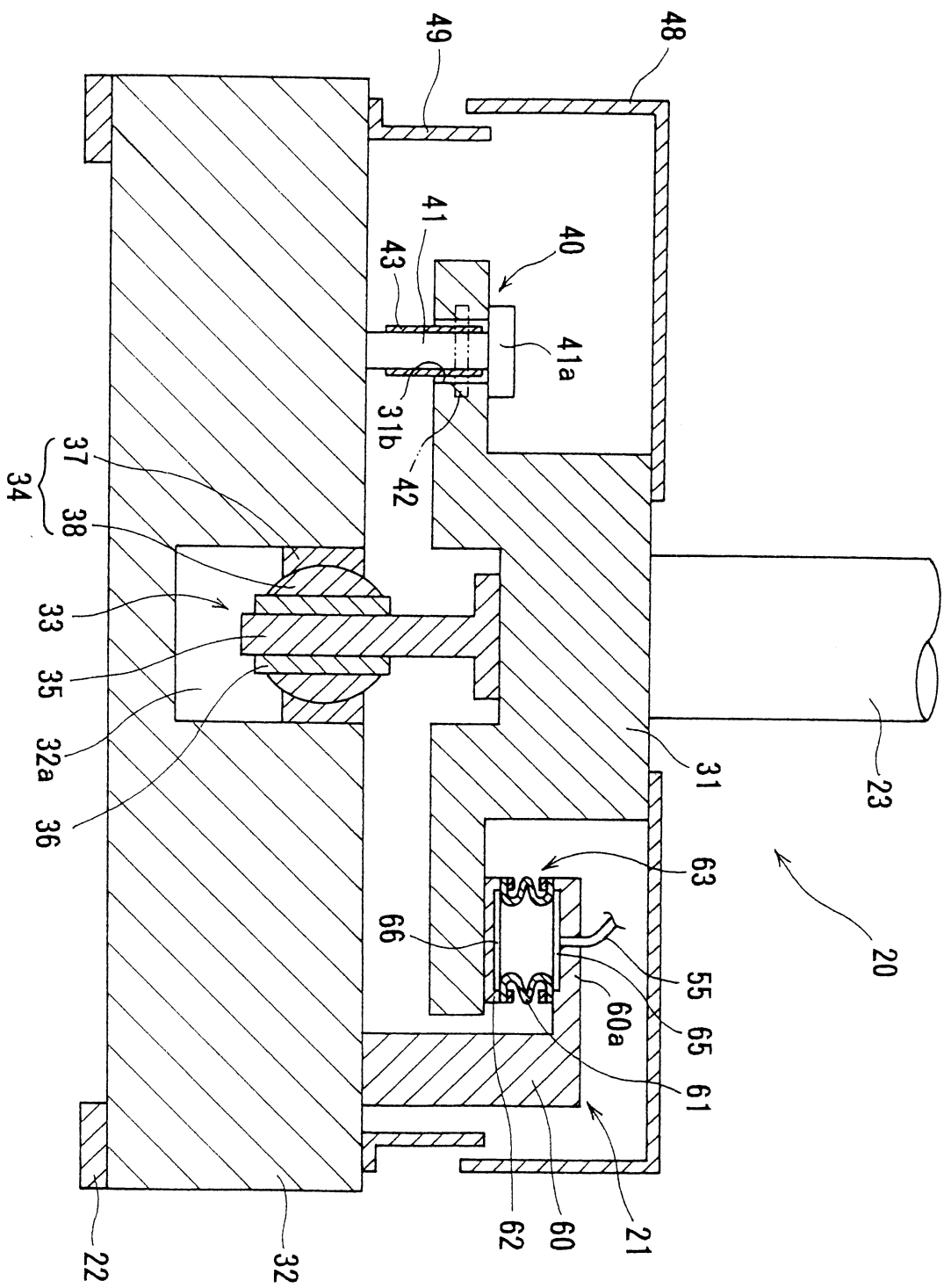
第1圖



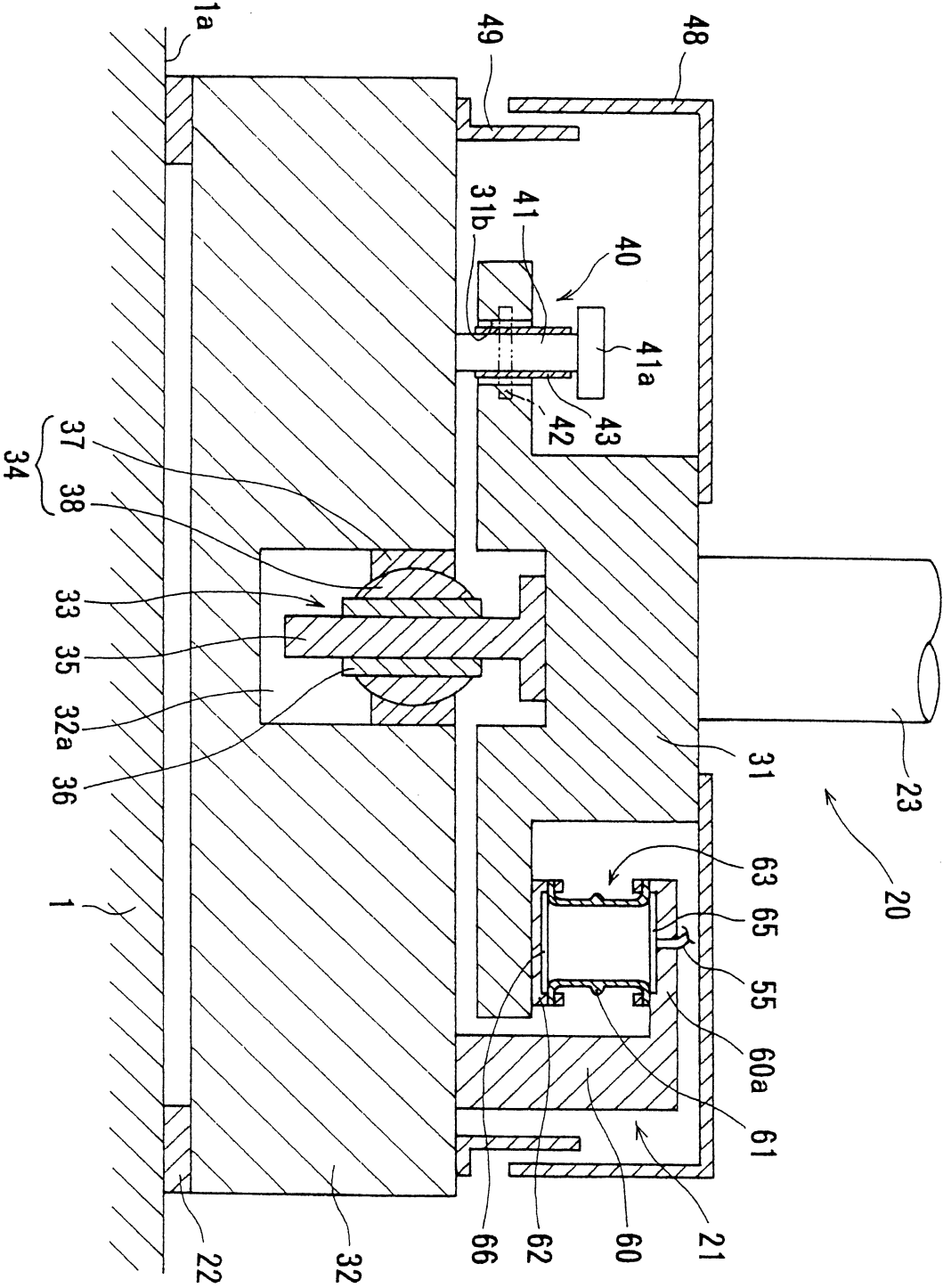
第 2 圖



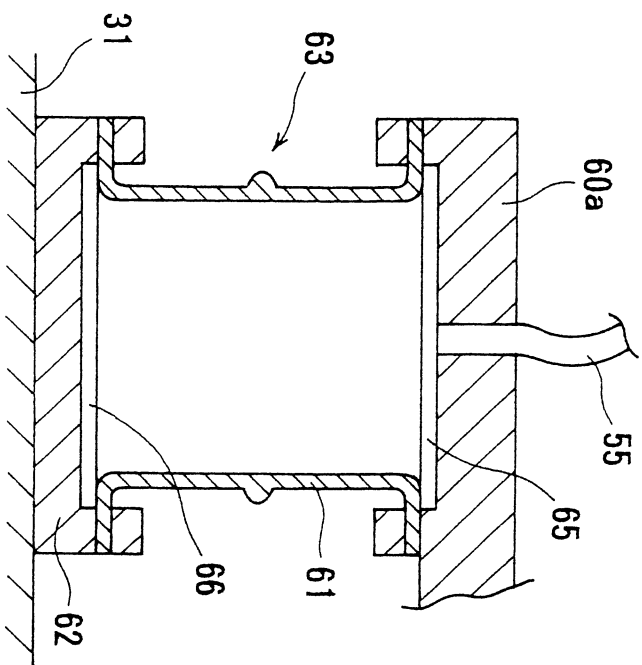
第 3 圖



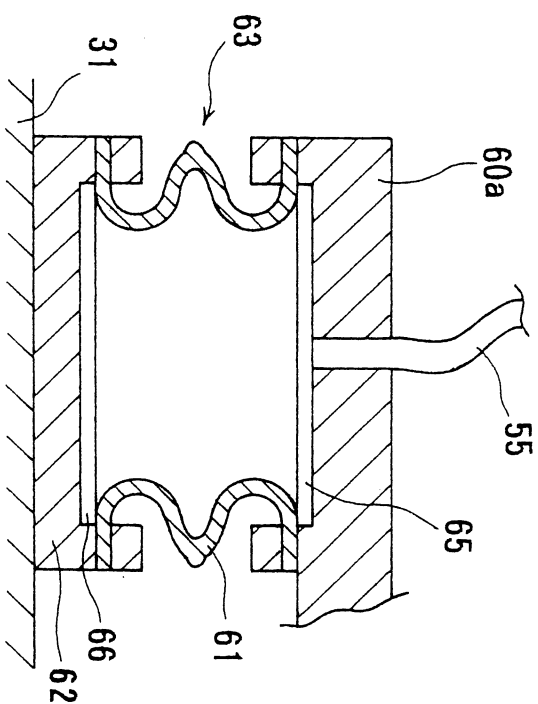
第 5 圖



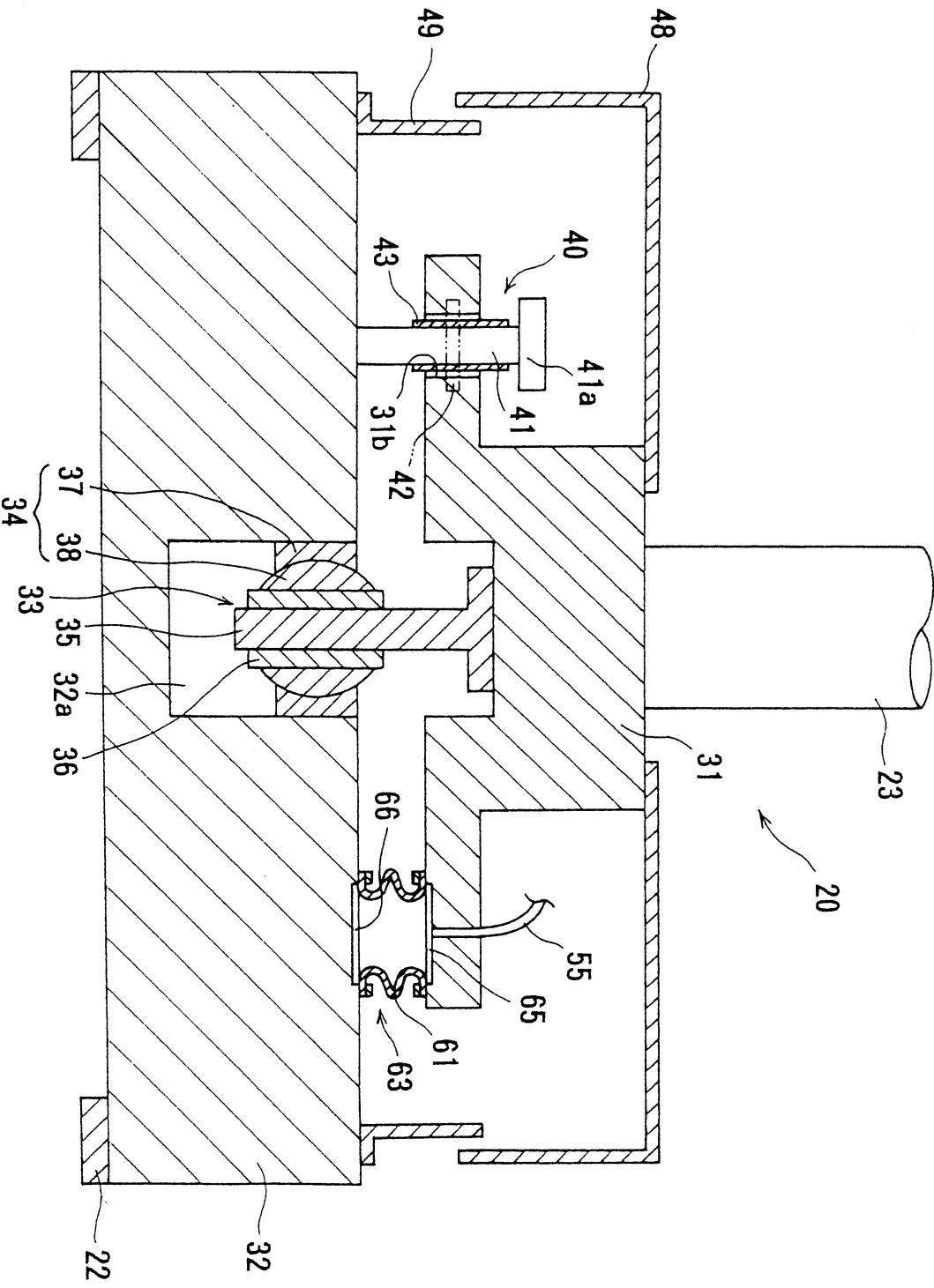
第 6 圖



第7A圖



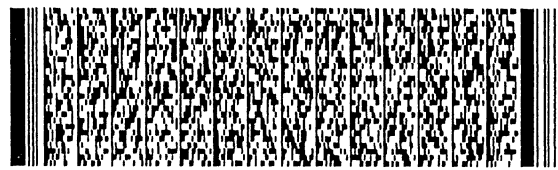
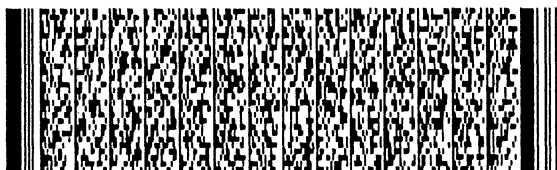
第7B圖



第 8 圖

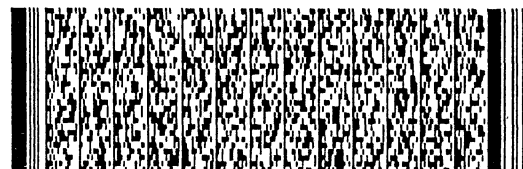
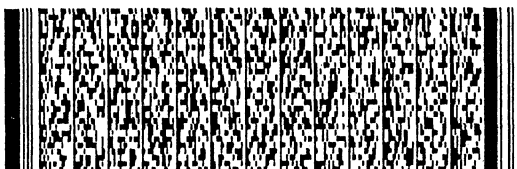
六、申請專利範圍

1. 一種修整裝置，用於將用以拋光工件表面之拋光平台的拋光表面進行修整，包括：
修整器本體，該修整器本體連接至可直立移動的修整器驅動軸；
修整器平板，該修整器平板可相對於該修整器本體而直立地移動；
修整組件，該修整組件為該修整器平板所固定以修整該拋光表面；以及
止動器，該止動器設於修整器平板上，
其中，使該修整器驅動軸降低預定距離以帶動該修整組件與該拋光平台的拋光表面接觸之後，使該修整器本體更進一步降低，以允許該止動器從該修整器本體脫離。
2. 如申請專利範圍第1項之修整裝置，更包括萬向接頭機構，該萬向接頭機構設於該修整器本體與該修整器平板之間，而使得該修整器平板為可傾轉，以便順著該拋光表面的傾斜並可相對於該修整器本體而直立地移動。
3. 如申請專利範圍第1或2項之修整裝置，其中，當該修整器驅動軸升起時，藉由允許該止動器與該修整器本體嚙合，而避免該修整器平板從該修整器本體脫落。
4. 如申請專利範圍第1或2項之修整裝置，其中，修整負載來自於包含該修整組件之修整器平板的重量；以及更包括負載調整機構，用於藉由將希冀數目的砝碼固



六、申請專利範圍

- 定於該修整器平板而將希冀的負載加諸於該修整器平板。
5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之修整裝置，更包括密封空間，其中，該密封空間由該修整器本體、該修整器平板及彈性隔膜所界定；而該修整器本體與該修整器平板係以該彈性隔膜連接。
6. 如申請專利範圍第 5 項之修整裝置，其中，將具有正壓或負壓的流體供應至該密封空間，並藉由控制該正壓或該負壓而調節修整負載。
7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之修整裝置，更包括密封空間，該密封空間設於該修整器本體與該修整器平板或固定於該修整器平板的組件之間；其中，至少部分的密封空間係由彈性隔膜所形成。
8. 如申請專利範圍第 7 項之修整裝置，其中，將具有正壓或負壓的流體供應至該密封空間以產生加諸於該修整器平板之向上的力或向下的力。
9. 如申請專利範圍第 8 項之修整裝置，其中，當產生加諸於該修整器平板之向上的力時，修整負載係從包含該修整組件的修整器平板之重量扣除該向上的力而獲得，其中該向上的力係藉由將該正壓或該負壓供應至該密封空間而獲得。
10. 如申請專利範圍第 8 項之修整裝置，其中，當該修整器平板相對於該修整器本體直立地移動時，該密封空間之上、下表面的承壓區域不會改變。



六、申請專利範圍

11. 如申請專利範圍第 9 項之修整裝置，其中，當該修整器平板相對於該修整器本體直立地移動時，該密封空間之上、下表面的承壓區域不會改變。
12. 一種拋光裝置，係用於拋光工件表面，其包括：
- 一拋光平台，該拋光平台具有拋光表面；
 - 一固定器，用於固定該工件；
 - 一加壓裝置，用於將為該固定器所固定的工件對
- 著該拋光表面加壓；以及
- 如申請專利範圍第 1 至 11 項任一項之修整裝置。

