



(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 I483336 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：099118379

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 07 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/677 (2006.01)**

(30)優先權：2009/06/08 日本 2009-137500

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：駒田秀樹 KOMADA, HIDEKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 7-142382A

JP 11-130255A

JP 2003-7587A

審查人員：陳志遠

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：17 共 58 頁

(54)名稱

處理裝置

(57)摘要

對於搬送機構之零件的消耗作抑制，並提供一種相較於先前技術而維修間隔為長的處理裝置。製程模組，係對於被處理體而進行處理，在前段模組中，係載置有被搬入至該製程模組之前之被處理體。搬送機構(5)，係在製程模組與前述前段模組之間，而搬送被處理體，控制部(61)，係當發生有一連串之搬送動作被暫時停止的前述搬送機構之等待時間時，輸出使前述搬送機構之搬送速度減少之控制訊號。

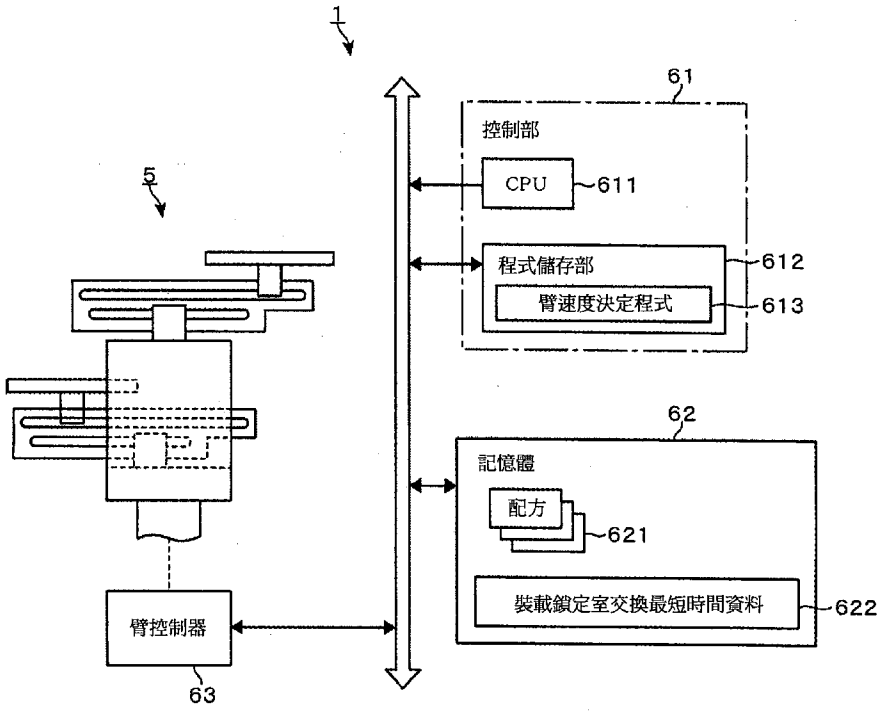


圖4

- 1 . . . 蝕刻裝置
- 5 . . . 第2搬送機構
- 61 . . . 控制部
- 62 . . . 記憶體
- 63 . . . 臂控制器
- 611 . . . CPU
- 612 . . . 程式儲存部
- 613 . . . 臂速度決定程式
- 621 . . . 配方資料
- 622 . . . 裝載鎖定室交換最短時間資料

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099118379

※申請日：099年06月07日

※IPC分類：H01L 21/677 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

處理裝置

二、中文發明摘要：

[課題]對於搬送機構之零件的消耗作抑制，並提供一種相較於先前技術而維修間隔為長的處理裝置。

[解決手段]製程模組，係對於被處理體而進行處理，在前段模組中，係載置有被搬入至該製程模組之前之被處理體。搬送機構(5)，係在製程模組與前述前段模組之間，而搬送被處理體，控制部(61)，係當發生有一連串之搬送動作被暫時停止的前述搬送機構之等待時間時，輸出使前述搬送機構之搬送速度減少的控制訊號。

三、英文發明摘要：

19.0005.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：蝕刻裝置

5：第2搬送機構

61：控制部

62：記憶體

63：臂控制器

611：CPU

612：程式儲存部

613：臂速度決定程式

621：配方資料

622：裝載鎖定室交換最短時間資料

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，係有關於對於例如在平面面板顯示器（以下，稱為 FPD（Flat Panel Display））中所使用之玻璃基板等的被處理體而實行蝕刻處理等之處理裝置，特別是係有關於在該處理裝置內而搬送被處理體之技術。

【先前技術】

在對於身為被處理體之基板而實行蝕刻等之處理的處理裝置中，係存在著具備有將基板搬送至裝置內之搬送機構者，此搬送機構之動作速度，係預先被作了設定。例如，係對於裝置 1 台所應處理之每小時的處理枚數（產率）作決定，並以能夠滿足該產率的方式來決定搬送機構之動作速度。

另外，在實行蝕刻處理等之真空處理的處理室係在真空搬送室處而被作了複數連接之所謂的被稱為多腔系統等之處理裝置中，係鄰接於前述之真空搬送室而被設置有實行大氣氛圍與真空氛圍之切換的裝載鎖定室。而，藉由透過此裝載鎖定室來將基板作搬入搬出，而將真空搬送室或者是處理室內恆常保持於真空狀態。真空搬送室內之搬送機構，係在真空搬送室內作移動，並進行對於各處理室之基板的搬入搬出以及對於裝載鎖定室之基板的搬入搬出。

在此種多腔系統中，為了將產率提升，使各處理室並不作休止地而持續進行處理一事，係為重要。為了達成此

，係有必要在處理室結束處理之前，便成為能夠將未處理基板搬入至處理室內之狀態。當在處理室中之處理時間為短的情況等之時，為了順暢地進行對於處理室之未處理基板的供給，除了將裝載鎖定室之大氣氛圍與真空氛圍的切換加快之外，亦有必要將在真空搬送室內移動並進行對於各處理室之基板的搬入搬出以及對於裝載鎖定室之基板的搬入搬出之搬送機構的動作速度提升。

在處理室內之處理時間，係依存於所實施之處理的種類而有所相異。但是，搬送機構之動作速度，係以就算是當成為在預定作實施之處理中而處理時間為最短的處理之情況時，亦不會由於搬送機構之動作而造成產率之降低的方式，而被作設定。因此，當實際所實施之處理係為處理時間為長之處理的情況時，會成為在搬送機構之動作中產生等待時間。

另一方面，搬送機構之軸承或者是線性導引構件等之零件，係有必要定期地進行加注潤滑脂或者是零件交換等之維修。若是對於該些之構成搬送機構的零件之消耗上的觀點而作注目，則在搬送機構之動作速度與其之零件的消耗度之間，由於係有著若是動作速度越快則消耗度會成為越大之關係，因此，在動作速度為快之搬送機構中，係有必要以更短之週期來定期性地進行維修。

然而，在將長邊之長度會成為接近 2 公尺的 FPD 等之角形基板作搬送之大型的搬送機構等之中，此種維修係會成為需要耗費一整天之作業。因此，在多腔系統等之生

產效率為高的處理裝置中，搬送機構之零件的消耗，係成為使裝置之生產效率降低的其中一個主要原因。

於此，在專利文獻 1 中，係記載有一種搬送機構，其係在進行對於晶圓之顯像液的塗布、顯像之塗布顯像裝置中，當在分散配置於裝置內之處理內容互為相異的處理單元之間而進行晶圓之搬送時，能夠因應於處理單元間之距離來使晶圓之搬送速度作改變。在此搬送機構中，藉由當搬送距離越短時則使晶圓搬送時之加速度以及減速度變得越小，而對於施加在馬達上之過大的扭矩變動作抑制，並防止振動之產生。然而，在專利文獻 1 中，係並未記載有關於使在同一之處理單元中所實行的處理之時間作改變的內容，又，亦並未對於搬送機構之零件的消耗之問題作注目。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1]日本特開平 8-222618 號公報：第 0058 段落、第 0064 段落、圖 1

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

本發明，係為有鑑於此種問題而進行者，其目的，係在於對於搬送機構之零件的消耗作抑制，並提供一種相較於先前技術而維修間隔為長的處理裝置。

[用以解決課題之手段]

本發明之處理裝置，係具備有用以對於被處理體而進行處理之製程模組、和在搬入至該製程模組之前而將被處理體作載置之前段模組、以及用以在前述製程模組與前述前段模組之間而將被處理體作搬送之搬送機構，該處理裝置，其特徵為：係具備有控制部，其係在前述搬送機構之搬送動作中，當發生有一連串之搬送動作被暫時停止之前述搬送機構的等待時間時，而輸出使前述搬送機構之搬送速度減少之控制訊號。

前述處理裝置，係亦可更進而具備有以下之特徵。

(a) 前述製程模組，係存在有複數，當依序將被處理體搬入至複數之製程模組中的情況時，對於最初之將被處理體作了搬入的製程模組，上述控制部對於在第2次以後之被處理體的搬入前所進行之針對前述前段模組的前述搬送機構之一連串的搬送動作，輸出使搬送速度減少之控制訊號。

(b) 前述控制部，係根據在前述製程模組中之對於被處理體的處理時間，來決定前述搬送速度之減少比例。

(c) 前述搬送速度，係為對於前述前段模組之被處理體的搬入、搬出速度。

(d) 前述製程模組，係為用以進行真空處理之處理室，前述搬送機構，係被設置在與前述製程模組相連接之真空搬送室中，前述前段模組，係為被與前述真空搬送室相連接之裝載鎖定室。

[發明之效果]

若依據本發明，則當在於製程模組與前段模組之間而進行被處理體之搬送的搬送機構之一連串的动作中而發生有等待時間時，由於係使此搬送機構之搬送速度減少，因此，係不會使搬送機構作必要以上之過度的稼動，而能夠在相較於先前技術而更加緩和的條件下作使用。其結果，構成搬送機構之零件的損耗係被抑制，而能夠將零件之交換週期或者是處理裝置之維修週期延長，並能夠對於在零件之交換中所需要的成本或者是伴隨著維修所導致之裝置稼動率的降低作抑制。

【實施方式】

作為本發明之實施形態的處理裝置之其中一例，一面參考圖 1、圖 2，一面針對對於身為被處理體之 FPD 用的玻璃基板（以下，稱作基板）而實行身為真空處理之蝕刻處理的多腔型之蝕刻處理裝置的構成例作說明。圖 1，係為對於蝕刻裝置 1 之外觀構成作展示的立體圖，圖 2，係為對於其之內部構成作展示之橫斷平面圖。

如圖 1、圖 2 中所示一般，在蝕刻裝置 1 中，係被設置有載體載置部 2A、2B，而能夠將收容了多數之基板 S 的載體 C1、C2 從外部作搬送並作載置。在各載體載置部 2A、2B 處，例如係被設置有升降機構 21，並能夠使載體 C1、C2 自由地作升降。在本例中，係成為在其中一側之載體 C1 處收容有未處理之基板 S，並在另外一側之載體

C2 處而收容有完成處理之基板 S。以下，將被設置有此些之載體載置部 2A、2B 的方向作為蝕刻裝置 1 之前方側來進行說明。

在載體載置部 2A、2B 之間，係被設置有用以在此些之載體 C1、C2 和後述之裝載鎖定室 22a、22b 之間而進行基板 S 之授受的第 1 搬送機構 3。此第 1 搬送機構 3，係被設置在支持台 24 上，並具備有在上下方向上而連續設置為 2 段的搬送臂 31、32；和將此些之搬送臂 31、32 可自由進退且可自由旋轉地作支持之基台 33。

在此些之載體載置部 2A、2B 或者是第 1 搬送機構 3 之深處側處，係從前方側起而依序被連接有上下重疊之 2 個的裝載鎖定室 22a、22b 以及真空搬送室 23，在該真空搬送室 23 之深處側處，係被配置有身為本實施形態的基板處理室之 3 個的處理室 4A~4C。裝載鎖定室 22a、22b 之各個，係分別能夠將內部氛圍在常壓氛圍以及真空氛圍之間作切換，並達成將在第 1 搬送機構 3 與真空搬送室 23 之間而被作搬送之基板 S 作暫時性的載置之功能。如圖 2 中所示一般，在裝載鎖定室 22a、22b 之各個的內部處，係被配設有將基板 S 作支持之緩衝架 26、和對於基板 S 之載置位置作導引之定位器 25。此裝載鎖定室 22a、22b，係相當於本實施形態之前段模組。

真空搬送室 23，係被保持在真空氛圍內，並為在裝載鎖定室 22a、22b 與各處理室 4A~4C 之間而將基板 S 作搬送之空間。在真空搬送室 23 內，係被設置有身為本實

施形態之搬送機構的第 2 搬送機構 5，並成為經由該第 2 搬送機構 5 來將基板 S 作搬送。關於第 2 搬送機構 5 之具體構成，係於後再述。

又，在從前述第 1 搬送機構 3 起而對於裝載鎖定室 22a、22b 內來將基板 S 作搬入搬出之開口部、裝載鎖定室 22a、22b 與真空搬送室 23 之間、真空搬送室 23 與各處理室 4A~4C 之間，係分別被中介設置有將該些作氣密封並且構成爲可作開閉之閘閥 G1~G3。

處理室 4A~4C，係爲用以在其之內部而對於基板 S 來施加蝕刻處理之例如角筒形狀的處理容器。在本例中，處理室 4A~4C，係構成爲能夠對於例如一邊爲 1500mm 左右，另外一邊爲 1800mm 左右的大小之角形的基板 S 進行處理之例如橫斷平面之一邊爲 2.5m 左右、另外一邊爲 2.2m 左右之大小。處理室 4A~4C，係相當於本實施形態之製程模組。

在各處理室 4A~4C 之內部，係以在上下而相對向之方式，而被設置有對於載置基板 S 之載置台與處理室 4A~4C 內而供給例如氯氣等之蝕刻氣體的氣體供給部。而，此些之載置台以及氣體供給部，係分別達成有用以在處理室 4A~4C 內而使電漿產生之下部電極以及上部電極的功能。而，藉由對於此些之載置台以及氣體供給部的例如載置台側而施加高頻電力，被供給至處理室 4A~4C 內之蝕刻氣體係被電漿化，並藉由所產生之活性種來實行基板 S 之蝕刻。另外，在圖 1 以及圖 2 中，爲了圖示之方便，

係將此些之載置台以及氣體供給部的記載作省略。

圖 3，係為對於第 2 搬送機構 5 之外觀構成作展示的立體圖。在本例中，第 2 搬送機構 5，係在上下方向上而將 2 個的搬送臂 51、52 作 2 段設置，而能夠使此些之搬送臂 51、52 獨立地來對於裝載鎖定室 22a、22b 或者是處理室 4A~4C 而進行基板 S 之搬入搬出。

2 個的搬送臂 51、52，係藉由使被支持於支持部 53 處之臂部 512、522 以及被支持於臂部 512、522 上之拾取部 513、523 作滑動，而構成為能夠自由伸縮，並且，藉由使支持部 53 作旋轉，而成為能夠自由旋轉，進而，藉由使將此支持部 53 全體作支持之支持板 551 作升降，而構成為能夠自由升降。而，各搬送臂 51、52，係藉由對於使臂部 512、522 以及拾取部 513、523 作滑動之動作的速度作變更，而成為能夠對於搬送臂 51、52 作伸縮之速度（進退速度）作變更。

圖 4，係為對於具備有以上所說明了的構成之蝕刻裝置 1 的電性構成作展示之區塊圖，如同該圖中所示一般，蝕刻裝置 1，係具備有電腦，該電腦，係具備有控制部 61 與記憶體 62。控制部 61，係由 CPU（Central Processing Unit）611 和程式儲存部 612 所成，在程式儲存部 612 處，係被儲存有將相關於該蝕刻裝置 1 之作用（亦即是，從被載置於載體載置部 2A 上之載體 C1 來將基板 S 取出，並通過裝載鎖定室 22a、22b、真空搬送室 23 來將該基板 S 搬入至處理室 4A~4C 中，且在實行了特定之蝕刻處理後

，以與搬入時相反之路徑來將基板 S 作搬送並將處理後基板收容在載體 C2 中的一連串之動作）的控制之步驟（命令）群作了組入的程式。此程式，例如係以被儲存在硬碟、CD、光磁碟、記憶卡等之記憶媒體中，並從該些處而被安裝至電腦中。

於此，在實行上述之動作時，本實施形態之蝕刻裝置 1，係成為能夠從被記憶在記憶體 62 內之複數種類的配方資料 621 中而選擇出與對於處理對象之基板 S 所實行的處理配方相對應的配方資料 621。於此，從複數種類中所選擇出之配方資料 621，例如係包含有因應於被蝕刻材料或者是蝕刻深度等之差異而使得身為在各處理室 4A~4C 內所被實行之處理時間的蝕刻處理之時間等互為相異的資料。因此，依存於所實行之處理配方，例如若是以最高速度來使第 2 搬送機構 5 動作，則就算是未處理之基板 S 成為能夠被搬入至處理室中的狀態，亦會有著由於在此處理室中之蝕刻處理並未結束而使得在第 2 搬送機構 5 之動作中發生有等待時間的情況。

因此，本實施形態之蝕刻裝置 1 的控制部 61，例如係具備有對於在真空搬送室 23 內而將基板 S 作搬送之第 2 搬送機構 5 的動作速度（在本例之情況中，例如係為搬送臂 51、52 之進退速度）作決定之程式（臂速度決定程式 613），並對於在蝕刻處理中所需要之時間與在第 2 搬送機構 5 之特定的動作中所需要之最短時間（於本例之情況，例如係為被儲存在記憶體 62 中之最短時間資料 622

）作比較，並當會成為在第 2 搬送機構 5 之動作中發生等待時間的情況時，藉由從控制部 61 來輸出使搬送臂 51、52 之動作速度變慢（使搬送速度減少）的控制訊號，而成為能夠對於構成第 2 搬送機構 5 之零件的損耗作抑制。針對具備有此種功能之蝕刻裝置 1 的作用，於以下作說明。

首先，針對從將基板 S 搬入至本例之蝕刻裝置 1 中起直到實行蝕刻處理並將處理後之基板 S 搬出為止的全體之動作作簡單說明。在開始基板 S 之處理時，例如若是作業員經由未圖示之介面畫面來對於在此次之處理中所實行的配方資料 621 作選擇，則該配方資料 621 係被讀入至 CPU611 中，而處理時間等之處理條件係被作設定。

而，若是收容有處理對象之基板 S 的載體 C1 被載置在載體載置部 2A 上，則係將第 1 搬送機構 3 之 2 枚的搬送臂 31、32 作進退驅動，並從收容了未處理之基板 S 的其中一側之載體 C1 來將例如 2 枚的基板 S 同時地搬入至裝載鎖定室 22a、22b 中。被搬入至裝載鎖定室 22a、22b 內之基板 S，係藉由緩衝架 26 而被作保持，並在搬送臂 31、32 作了退避後，將閘閥 G1 關閉，並對於裝載鎖定室 22a、22b 內作排氣，而將內部減壓至特定之真空度。若是結束了真空抽氣，則使定位器 25 動作，並進行基板 S 之對位。

若是基板 S 之對位結束，則將裝載鎖定室 22a、22b 與真空搬送室 23 之間的閘閥 G2 開啓，並藉由第 2 搬送

機構 5 之搬送臂 51、52 來接收 2 枚的基板 S，而搬入至成為真空氛圍之真空搬送室 23 內，之後，將閘閥 G2 關閉。未處理基板被搬出後之裝載鎖定室 22a、22b，係將真空氛圍切換為大氣氛圍，並藉由第 1 搬送機構 3 而將新的未處理基板搬入，之後，被保持為真空氛圍。接著，將實行對於該基板 S 之蝕刻處理的處理室 4A 與真空搬送室 23 之間的閘閥 G3 開啓，並將基板 S 搬入至處理室 4A 中，而將閘閥 G3 關閉。同樣的亦將基板 S 搬入至處理室 4B 中。在將基板 S 亦搬入了處理室 4B 內之後，從裝載鎖定室 22a、22b 而將 2 枚之未處理基板搬出，並將 1 枚搬入至處理室 4C 內。

若是基板 S 被載置在處理室 4A~4C 內之載置台上，而閘閥 G3 被關閉，則係從氣體供給部而供給處理氣體，並且，對於例如身為下部電極之載置台側供給高頻電力，而在載置台與氣體供給部之間形成電漿，並實行對於基板 S 之蝕刻處理。

若是在處理室 4A 中之蝕刻處理結束，則係藉由第 2 搬送機構 5 來接收完成處理之基板 S，另一方面，將未處理之下一基板 S 搬入。之後，將閘閥 G2 開啓，並從裝載鎖定室 22a 來接收未處理之新的基板 S，另一方面，將完成處理之基板 S 搬入。被搬入了完成處理之基板 S 的裝載鎖定室 22a，係將真空氛圍切換為大氣氛圍，之後，將閘閥 G1 開啓。第 1 搬送機構 3，係從裝載鎖定室 22a 來接收完成處理之基板 S，另一方面，將未處理之基板 S 搬入

。完成處理之基板 S，係被搬送至完成處理基板用之載體 C2 處，而對於該基板 S 之一連串的動作係結束。

於此，本實施形態之蝕刻裝置 1，係藉由將上述動作連續性地實行，而能夠對於複數枚之基板 S 進行蝕刻處理。在上述之說明中，係注目於蝕刻裝置 1 之運轉開始時的動作，並對於從在將基板 S 搬入了裝置 1 內之後起而實行蝕刻處理並從裝置 1 搬出為止的動作作了概略檢視。因此，接下來，對於在運轉開始後，於各處理室 4A~4C 中進行有第 2 次以後之基板 S 的搬送，並在此些之處理室 4A~4C 中而連續性地實行基板 S 之處理的動作中，係如何地使用第 2 之搬送機構 5 來進行此些之第 2 次以後的基板 S 之搬入動作，或者是藉由何種之手法來與因應於處理配方而改變的處理時間相對應地而對於第 2 搬送機構 5 之動作速度（例如搬送臂之動作速度）作變更一事，作詳細說明。

圖 5，係為對於在處理室 4A~4C 中所實行之對第 2 次以後的基板 S 所進行之蝕刻處理、以及在此些之處理室 4A~4C 與裝載鎖定室 22a、22b 之間的由第 2 搬送機構 5 所致之基板 S 的搬送動作之實行時序作展示的時序圖。此時序圖，係對於當基板 S 之搬入搬出動作成為了定常狀態的情況下之各機器的稼動狀態作展示。又，在同圖中，為了方便說明，係將在圖 1、圖 2 中附加有符號 4A 而作了展示的處理室，標示為第 1 處理室 4A，並將附加有符號 4B 者標示為第 2 處理室 4B，且將附加有符號 4C 者標示

為第 3 處理室 4C。

如同已述一般，本實施形態之蝕刻裝置 1，係具備有下述之功能：亦即是，係對於根據所選擇了的處理配方而實行之蝕刻處理的時間和由第 2 搬送機構 5 所致之基板 S 的搬入搬出動作作比較，當在該搬入搬出動作中發生有等待時間的情況時，則使搬送臂 51、52 之動作速度變慢。關於此功能，圖 5，係對於將第 2 搬送機構 5 以預先所設定了的速度（例如最高速度）來動作，並且在各處理室 4A~4C 中之蝕刻處理的時間為相等之情況下之時序圖作展示。於圖 5 中，係將關於各處理室 4A~4C 之動作，於上下方向上區分為 3 段來作表示，於各段中，在上段側之時序圖處展示對於各處理室 4A~4C 之第 2 搬送機構 5 的動作時序，並在下段側之時序圖處展示蝕刻處理之時序。又，各時序圖，係設為使時間在從左手邊起而朝向右手邊的橫方向上前進者。

在各段之上段側的表中而以斜線作了影線標示的格，係代表：從將處理室 4A~4C 之閘閥 G3 開啓，並將結束了處理之基板 S 例如藉由搬送臂 52 來取出，且替代於此而將被保持在搬送臂 51 上之未處理的基板 S 搬入至處理室 4A~4C 中，直到將閘閥 G3 關閉為止，在處理室 4A~4C 側所進行之基板 S 的交換動作，而符號「PC1」則係代表在該動作中所需要之時間。又，相同的，在上段側的表中而以縱線作了影線標示的格，例如係代表：從使第 2 搬送機構 5 旋轉並使搬送臂 51、52 與裝載鎖定室 22a 相對向，

且將裝載鎖定室 22a 之閘閥 G1 開啓而使搬送臂 51 進入，並將未處理之基板 S 從緩衝架 26 作接收，之後將保持於搬送臂 52 之完成處理之基板 S 在裝載鎖定室 22a 內之緩衝架 26 上而作了遞交，之後再度使第 2 搬送機構 5 作旋轉並成為與處理室 4A~4C 側相對向為止，在裝載鎖定室 22a 側所進行之基板 S 的交換動作。符號「LL1」，係代表在此動作中所需要之時間，而，在裝載鎖定室 22b 側所進行之基板 S 的交換動作中所需要之時間，亦為相同。對於裝載鎖定室 22a、22b 之基板 S 的交換動作，係交互地被進行。另一方面，下段側之表中的作了留白標示的格，係代表在各處理室 4A~4C 中所實行之蝕刻處理，而符號「P1」係代表在此處理中所需要之時間。

以下，針對在圖 5 之時序表中所展示之蝕刻裝置 1 的動作作說明。首先，針對第 1 處理室 4A，如同在上段側表中所示一般，第 2 搬送機構 5，係實行在第 1 處理室 4A 處之基板 S 的交換動作，若是對於第 1 處理室 4A 之未處理基板 S 的搬入結束，則如同在其之下段處所示一般，第 1 處理室 4A 係對於該基板 S 而開始進行蝕刻處理。與此蝕刻處理並行地，第 2 搬送機構 5，係實行將從第 1 處理室 4A 所取出了的基板 S 搬入至裝載鎖定室 22a 中並將未處理之基板 S 作接收之裝載鎖定室 22a 側的交換動作。

若是接收了新的基板 S，則第 2 搬送機構 5 係如同第 2 段之上段側的表中所示一般，進行將在第 2 處理室 4B 中而結束了處理的基板 S 取出並將新的基板 S 搬入之交換

動作。而後，第 2 處理室 4B，係實行針對被搬入的基板 S 之蝕刻處理，第 2 搬送機構 5，係與此並行地而實行在裝載鎖定室 22b 側之基板 S 的交換動作。

如此這般，針對第 3 處理室 4C，亦進行基板 S 之交換動作和接續於其之後的蝕刻處理以及裝載鎖定室 22a 側之交換動作。而，在圖 5 所示之例中，在與關於此從第 3 處理室 4C 所接收了的基板 S 之在裝載鎖定室 22a 側的交換動作結束了的時序相同之時序處，第 1 處理室 4A 之蝕刻處理係結束，第 2 搬送機構 5，係並不會發生等待時間地而實行針對第 1 處理室 4A 之下一個的基板 S 之交換動作。

如此這般，本實施形態之蝕刻裝置 1，係如同第 1 處理室 4A→第 2 處理室 4B→第 3 處理室 4C→第 1 處理室 4A→…一般地而根據預先所制訂了的順序來依序進行基板 S 之搬入搬出。而後，若是基板 S 被搬入至各處理室 4A~4C 中，則係實行蝕刻處理，並與此並行地而依序交互實行在裝載鎖定室 22a 與裝載鎖定室 22b 側之基板 S 的交換動作。

而，在圖 5 所示之例中，在（1）由第 1 處理室 4A 所取出之基板 S 的在裝載鎖定室 22a 側之交換動作、（2）在第 2 處理室 4B 處之基板 S 的交換動作、（3）由第 2 處理室 4B 所取出之基板 S 的在裝載鎖定室 22b 側之交換動作、（4）在第 3 處理室 4C 處之基板 S 的交換動作、（5）由第 3 處理室 4C 所取出之基板 S 的在裝載鎖定室

22a 側之交換動作的一連串之動作中所需要之時間「 $PC1 \times 2 + LL1 \times 3$ 」，和與此些之動作並行地而實行之在第 1 處理室 4A 處的蝕刻處理之時間「 $P1$ 」，係成為相等。

於此，當對於第 1 處理室 4A 作注目時，可以得知，在上述之（1）～（5）之一連串的動作中所需要之時間，係為從在該第 1 處理室 4A 中而成為能夠開始基板 S 之處理起（與動作（1）之開始時間點相一致）直到成為能夠開始下一個的基板 S 之搬入為止（與動作（5）之結束時間點相一致）之時間。而，如同已述一般，圖 5，係對於在使第 2 搬送機構 5 以最高速度來動作的情況時之時序表作展示，當如同本例一般之（1）～（5）之動作時間為和在第 1 處理室 4A 中之處理時間「 $P1$ 」相一致的情況時，結束了處理之基板 S，係並不會發生等待時間地而被從第 1 處理室 4A 取出。

另一方面，當相較於（1）～（5）之動作中所需要之時間（由於此係為與蝕刻處理並行地而實施之交換動作的時間，因此，以下，係稱為「並行動作時間」），而在第 1 處理室 4A 中之處理時間「 $P1$ 」為更短的情況時，由於係無法開始基板 S 之交換動作，因此，結束了處理之基板 S，係成為在第 1 處理室 4A 內作待機，直到第 2 搬送機構 5 結束了（5）之動作為止。

以上所說明了的並行動作時間（（1）～（5）之動作時間）和蝕刻處理時間之間的關係，在其他之處理室 4B、4C 中，亦係存在有同樣的關係。故而，當將從在各處

理室 4A~4C 中而成為能夠開始基板 S 之處理起直到成為能夠開始下一個的基板 S 之搬入為止所需要的時間（與並行動作時間相等），和在各處理室 4A~4C 中之蝕刻處理的時間作了比較時，當成為「並行動作時間 $\geq$ 蝕刻處理時間」之關係時，若是越將第 2 搬送機構 5 之動作速度提高，則蝕刻裝置 1 之產率係越提升。

故而，於此情況，係以使第 2 搬送機構 5 以最高速度來動作為理想，本實施形態之蝕刻裝置 1 的控制部 61，係根據臂速度決定程式 613 之命令，而對於蝕刻處理時間與使第 2 搬送機構 5 以最高速度來動作的情況時之並行動作時間（以下，稱作最短動作時間）作比較，當成為「最短動作時間 $\geq$ 蝕刻處理時間」之關係的情況時，係成為使第 2 搬送機構 5 以最高動作速度來動作。關於由控制部 61 所進行之該判斷程序的詳細內容，係於後再述。

另一方面，依存於所選擇之處理配方，亦會有成為「最短動作時間 $<$ 蝕刻處理時間」的情況。圖 6，係對於在蝕刻處理中所需要之時間「P2」係成為較上述之最短動作時間「 $PC1 \times 2 + LL1 \times 3$ 」而更長的情況時之時序表作展示。於此情況時，就算是使第 2 搬送機構 5 以最高速度來動作，在（5）之裝載鎖定室 22a 的交換動作結束了的時間點處，第 1 處理室 4A 之蝕刻處理亦係仍未結束，因此，係無法在該處理室 4A 處而開始基板 S 之交換動作，在第 2 搬送機構 5 之一連串的動作中，係會發生等待時間。

當如此這般而在第 2 搬送機構 5 側處發生有等待時間

的情況時，對於在蝕刻裝置 1 全體中之基板 S 的連續處理之速度作決定者，由於係為蝕刻處理速度，因此，就算是使第 2 搬送機構 5 以最高速度來動作，亦僅會使等待時間變長。因此，本實施形態之蝕刻裝置 1，係對於並行動作（（1）～（5）之動作）之最短動作時間與蝕刻處理時間作比較，當成為「最短動作時間＜蝕刻處理時間」的情況時，係因應於在此條件下所發生之第 2 搬送機構 5 的等待時間之長度，來使第 2 搬送機構 5 之動作速度變慢，藉由此，來對於第 2 搬送機構 5 之零件的損耗作抑制。

例如，在圖 7 中，對於當如圖 6 中所示一般而選擇了會成為「最短動作時間「 $PC1 \times 2 + LL1 \times 3$ 」＜蝕刻處理時間（ $P2$ ）」之製程配方，而使得在結束了從第 3 處理室 4C 所取出之基板 S 的在裝載鎖定室 22a 處之交換動作（（5）之動作）後起直到成為能夠將下一個基板 S 搬入至第 1 處理室 4A 中為止的期間中，發生有等待時間的情況時之對應例作展示。於圖 7 之例中，係以使並行動作時間（（1）～（5）之動作中所需要之時間）與蝕刻處理時間成為相同的方式，來例如將與（5）之裝載鎖定室 22a 的交換動作相關之第 2 搬送機構 5 的動作速度變慢，而將此動作時間設為「 $LL2 (>LL1)$ 」。換言之，在圖 7 之例中，係成為在緊接於將第 2 次以後的基板 S 搬入至第 1 處理室 4A 的動作之前所進行之關於裝載鎖定室 22a 的第 2 搬送機構 5 之動作速度變慢。

如同圖 7 中所示之例一般，藉由將（5）之動作中的

第 2 搬送機構 5 之動作速度減慢了，在圖 6 之情況中所會產生的等待時間之量，並設為「並行動作時間（ $PC1 \times 2 + LL1 \times 2 + LL2$ ）= 蝕刻處理時間（ $P2$ ）」，在將從第 3 處理室 4C 所取出之基板 S 搬入至了裝載鎖定室 22a 中之後，若是接收了新的基板 S，則係並不會產生等待時間，而能夠立即將該基板 S 搬入至第 1 處理室 4A 中。

若是對於上述之想法作一般化並作總結，則當設置有相互進行相同之製程之 n 個（ n 係為 2 以上之整數）的處理室 4（製程模組）的情況時，第 2 搬送機構 5，係從處理室 4 而將處理後之基板 S 搬出，並且對於藉由裝載鎖定室 22a、22b（前段模組）所搬送了的基板 S 作了遞交後，將此處理後之基板 S 搬入至裝載鎖定室 22a、22b 中，接著，將對於新的基板 S 作接收之動作，以對於從第 1 個的處理室 4 起直到第 n 個的處理室 4 來依序連續地實行 1 個循環的方式而作控制，而，當若是搬送機構以預先所設定了的速度（例如最高速度）來作搬送並進行前述 1 個循環，則在下一次的 1 個循環的開始時，會由於第 1 個的處理室 4 成為處理中並產生有等待時間的情況時，係成為以將從第 n 個的處理室 4 而將完成處理之基板 S 作了搬出後之搬送動作設為以較預先所設定了的速度而更慢之速度來進行的方式，而輸出控制訊號。

於此，對於（5）之動作作注目並將第 2 搬送機構 5 之動作速度減慢的理由，係在於：若是將（1）~（4）之動作中的動作速度減慢，則由於在各處理室 4A~4C 中之

基板 S 被搬入的時序係會延遲，因此，其結果，從在第 1 處理室 4A 中而開始蝕刻處理起直到在第 3 處理室 4C 中而結束蝕刻處理為止的 1 個循環之全體的處理時間係會變長，而使得蝕刻裝置 1 之產率降低之故。

又，在圖 7 之例中，雖係以使並行動作時間與蝕刻處理時間成為一致（成為無等待時間）的方式，來對於（5）之動作時間作了調節，但是，將第 2 搬送機構 5 之動作速度減慢的程度，係並不僅被限定於此。例如，只要是在較圖 6 中所示之動作時間「LL1」更長並且為圖 7 中所示之動作時間「LL2」以下一般的會使等待時間變短之動作時間的範圍內，便能夠得到將第 2 搬送機構 5 之動作速度變慢所致之效果。

接著，針對當選擇了如圖 6 中所示一般之會成為「最短動作時間（ $PC1 \times 2 + LL1 \times 3$ ）<蝕刻處理時間（P2）」之處理配方的情況時，對於（5）之動作的第 2 搬送機構 5 之動作速度作調節的手法作說明。圖 8，係對於在裝載鎖定室 22a 側處之基板 S 的交換動作之內容作展示。於此，如同已述一般，由於除了對於裝載鎖定室 22a、22b 所進行之基板 S 的交換動作係為被交互進行之外，處理室 4A~4C 亦係存在有 3 台，因此，亦會有（5）之動作係為在處理室與裝載鎖定室 22b 之間而被進行的情況，但是，為了方便說明，在以下之說明中，係著眼於裝載鎖定室 22a 並作說明。故而，以下之使用圖 8~圖 10 所進行的說明，針對對於裝載鎖定室 22b 所進行之搬送動作，亦會成

立。

若依據圖 8，則從處理室 4A~4C 之任一者而接收了完成處理之基板 S 的第 2 搬送機構 5，係使支持部 53 作旋轉並使搬送臂 51、52 與裝載鎖定室 22a 相對向，另一方面，在裝載鎖定室 22a 側，係將閘閥 G2 開啓，並作待機（動作 M1，所需時間 A 秒）。接著，使並未持有基板 S 之搬送臂 51 作伸展，並使其進入至裝載鎖定室 22a 內（動作 M2，所需時間 B 秒），並從緩衝架 26 而接收未處理之基板 S（動作 M3，所需時間 C 秒），再使此搬送臂 51 退縮，而將基板 S 搬出（動作 M4，所需時間 B 秒）。

而後，使第 2 搬送機構 5 作上下移動，並將正保持有完成處理之基板 S 的搬送臂 52 移動至裝載鎖定室 22a 之開口部的高度位置處（動作 M5，所需時間 D 秒），並在使此搬送臂 52 伸展而使其進入至裝載鎖定室 22a 內之後（動作 M6，所需時間 B 秒），將完成處理之基板 S 載置至緩衝架 26 上（動作 M7，所需時間 C 秒）。之後，在使搬送臂 52 退縮並使其從裝載鎖定室 22a 而退出後（動作 M8，所需時間 B 秒），爲了使搬送臂 51、52 與接下來而將基板 S 作搬入之處理室 4A~4C 相對向，而使支持部 53 作旋轉，並且，將閘閥 G2 關閉，而結束該交換動作（動作 M9，所需時間 A 秒）。

於此，在圖 8 中所示之各伸縮動作（M2、M4、M6、M8）的所需時間「B」，係代表當使搬送臂 51、52 以最高速度來動作的情況時之所需時間。

於此，在圖 8 所示之基板 S 的交換動作中，在各搬送臂 51、52 之伸展動作（M2、M6）、退縮動作（M4、M8）中所需要的時間，係成為一定之 B 秒。因此，在本實施形態之蝕刻裝置 1 中，係藉由將在此些之伸縮動作中的搬送臂 51、52 之伸縮速度變慢，例如將此些之 M2、M4、M6、M8 的動作時間設為「B'秒（>B 秒）」，而將（5）之動作時間設為「LL2」。

於此，為了將搬送臂 51、52 之伸縮動作變慢，並使圖 6 中所示之（5）的動作時間「LL1」成為圖 7 中所示之動作時間「LL2」，係只要將相當於圖 6 中所示之等待時間的時間，均分到上述之伸縮動作（M2、M4、M6、M8）中即可。此等待時間，係為從圖 6 中所示之在各處理室 4A~4C 中的蝕刻處理時間「P2」而減去了（1）~（5）為止之最短動作時間「 $PC1 \times 2 + LL1 \times 3$ 」後的時間。故而，均分至各伸縮動作處之等待時間，係為「 $P2 - (PC1 \times 2 + LL1 \times 3)$ 」，在使搬送臂 51、52 以最高速度來動作時之所需時間「B」處而加算上了將上述等待時間除以 4 後所得之結果後而得到的值「 $B' = B + \{P2 - (PC1 \times 2 + LL1 \times 3)\} / 4$ 」，係成為為了消除等待時間所需要的新的所需時間。

接著，參考圖 9、圖 10，針對將在搬送臂 51、52 之各伸縮時間中所需要的所需時間從 B 而變更為 B'的手法之其中一例作說明。圖 9，係對於搬送臂 51、52 之伸展動作（M2、M6）之例作展示，圖 10，係對於退縮動作（M4、M8）作展示。各圖之橫軸，係展示在伸縮動作中所

需要的所需時間（秒），縱軸係代表動作速度（m/秒）。
又，縱軸，係將從第 2 搬送機構 5 側起而對於裝載鎖定室 22a 側作伸展之速度標示為正值，並將從裝載鎖定室 22a 側起而對於第 2 搬送機構 5 側作退縮之速度標示為負值。

例如，在圖 9 所示之伸展動作中，為了將使搬送臂 51、52 從第 2 搬送機構 5 上之待機位置起而伸展至裝載鎖定室 22a 內之基板 S 的授受位置處為止的伸展動作中所需要之時間從「B」秒而變更爲「B'」秒，係只要將搬送臂 51、52 之動作速度從「b」（m/秒）變更爲「b'」（m/秒）（ $b > b'$ ）即可。

此時，當搬送臂 51、52 之加速度（相對於單位時間之動作速度的斜率）係爲「 a （m/秒²）」而爲一定的情况時，在動作速度爲「b、b'」的情况下之搬送臂 51、52 的移動距離，係分別藉由在圖 9 中以實線以及虛線所展示之梯形的面積來作代表。故而，只要以使當將所需時間變更爲「B'」的情况時之梯形的面積成爲與動作速度「b」、所需時間「B」的情况時之梯形的面積成爲相等的方式，來求取出新的動作速度「b'」即可。而後，若是將在上述之「B'」之計算式中而加算在各伸縮動作中的時間設爲「 $\Delta B = \{ P2 - (PC1 \times 2 + LL \times 3) \} / 4$ 」，則在「 $b' = b \times \{ B / (B + \Delta B) \}$ 」的情况時，2 個的梯形之面積係成爲相等。

而，藉由將在根據此種想法所決定之搬送臂 51、52 的動作速度「b'」下所得到之加速時間「T1」計算出來，並僅在時間「T1」中而以加速度「a」來將搬送臂 51、52

加速並成為速度「 b' 」，再維持此速度地而作時間「 $B'-2 \times T1$ 」的定速運動，而後以加速度「 $-a$ 」來作時間「 $T1$ 」之減速，能夠在動作開始起之「 B' 」秒後，使搬送臂 51、52 停止在基板 S 之授受位置處。

又，當退縮動作的情況時，係只要如同圖 10 中所示一般，將加速方向設為伸展動作的情況時之反轉方向，並使搬送臂 51、52 動作即可。

如同以上所說明一般，本實施形態之蝕刻裝置 1，係成為能夠因應於藉由所選擇了的處理配方而實行之蝕刻的處理時間，來對於第 2 搬送機構 5 之動作速度作變更。圖 11，係對於在此動作速度之變更中，根據臂速度決定程式 613 所實行之動作的流程作展示。當在蝕刻裝置 1 中而開始基板 S 之處理時（start），若是在此次之處理中所實行之配方資料 621 被作了選擇（步驟 S1），則係將被選擇了的配方資料 621 之資料中所記憶的蝕刻之處理時間與（1）～（5）之並行動作中所需要之最短動作時間作比較（步驟 S2）。比較之結果，當成為「最短動作時間 $\geq$ 蝕刻處理時間」的情況時（步驟 S3：YES），係將搬送臂 51、52 之動作速度設定為最高速度（步驟 S4），並結束動作速度之變更作業（END）。

另一方面，當成為「最短動作時間 $<$ 蝕刻處理時間」的情況時，係從處理時間與最短動作時間之間的差，來計算出在（5）之動作中的搬送臂 51、52 之新的動作時間「 B' 」（步驟 S5）。而後，因應於所計算出之動作時間，

而對於在上述動作中之搬送臂 51、52 的動作速度作設定（步驟 S6），並結束動作速度之變更作業（END）。

於此，在使用有圖 5~圖 11 之以上的說明中，雖係針對將預先所設定了的速度設為例如第 2 搬送機構之最高速度的情況而作了說明，但是，就算是在此預先所設定了的速度為較最高速度更慢的情況時，同樣的想法亦係成立。例如，當在蝕刻裝置 1 之運轉開始時而作業員將動作速度設定在直到最高速度為止的範圍內的情況等之時，此一速度係成為預先所設定了的速度。於此情況，係藉由將在圖 5~圖 11 之說明中所使用了的最短動作時間置換為與該所設定了的動作速度相對應之動作時間，而能夠實行與至此為止的說明中相同之動作。

若依據本實施形態之蝕刻裝置 1，則係可得到下述之效果。當若是在身為製程模組之處理室 4A~4C 與身為前段模組之裝載鎖定室 22a 或者是裝載鎖定室 22b 之間而將基板 S 之搬送動作以預先所設定了的速度來實施，則在第 2 搬送機構 5 之一連串的動作中會產生有等待時間時，由於係使此第 2 搬送機構 5 之動作速度變慢（使搬送速度減少），因此，係不會使搬送臂 51、52 作必要以上之過度的稼動，而能夠在相較於先前技術而更加緩和的條件下作使用。其結果，構成搬送臂 51 之零件的損耗係被抑制，而能夠將零件之交換週期或者是蝕刻裝置 1 之維修週期延長，並能夠對於在零件之交換中所需要的成本或者是伴隨著維修所導致之裝置稼動率的降低作抑制。

以上，在使用圖 1~圖 11 所說明了的形態中，雖係對於具備有 2 個的裝載鎖定室之多腔型的蝕刻裝置 1 之例子而作了展示，但是，能夠適用本發明之處理裝置，係並不被限定於多腔系統，例如，亦可適用在經由真空搬送室 23 而將 1 個的裝載鎖定室 22 與 1 個的處理室 4A 作了連接的單腔型之蝕刻裝置 1 中。圖 12 (a)，係為對於在處理室 4A 處之 1 個循環的動作時間中所實行的裝載鎖定室 22 側處之基板 S 的交換動作（最短動作時間「LL1」）、處理室 4A 側處之基板 S 的交換動作（最短動作時間「PC1」）、在處理室 4A 處之蝕刻處理（處理時間「P1」）之間的關係作了展示的時序表。在此些之圖中，亦同樣的，藉由斜線所作了影線標示之格，係代表處理室 4A 側之交換動作，以縱線而作了影線標示之格，係代表裝載鎖定室 22 側之交換動作，留白之格，係代表蝕刻處理。若依據本圖，則當「 $LL1 \geq P1$ 」之關係成立的情況時，由於基板 S 之交換動作係決定動作時間，因此，係以使第 2 搬送機構 5 以最高速度來動作爲理想。

相對於此，當因應於所實行之處理，而使蝕刻處理之時間變長，而在其與新的處理時間「P2」之關係中成立有「 $LL1 < P2$ 」之關係的情況時，動作時間係藉由蝕刻處理之時間而被決定，若是使第 2 搬送機構 5 以最高速度來動作，則會產生等待時間（圖 12 (b)）。因此，在此情況中，係如圖 12 (c) 中所示一般，藉由在不會使裝載鎖定室 22 側處之基板 S 的交換動作時間「LL2」成爲較蝕刻

處理之時間而更長的範圍內，而將第 2 搬送機構 5 之動作速度變慢，能夠將等待時間消除或者是變短，並能夠對於構成第 2 搬送機構 5 之零件的損耗作抑制。

以上，在圖 7 或是圖 12 之時序表所示之例中，係對於當實行裝載鎖定室 22 側處之基板 S 的交換動作時，裝載鎖定室 22 係已結束了從大氣氛圍而切換至真空氛圍的動作，而裝載鎖定室 22 之動作並不會對於由第 2 搬送機構 5 所致之基板 S 的交換動作造成妨礙的情況，而作了展示。然而，在將完成處理之基板 S 搬入至裝載鎖定室 22 中之後，係有必要實行下述之各動作：亦即是，將真空氛圍切換為大氣氛圍之動作、和於第 1 搬送機構 3 側處所進行之將完成處理之基板 S 搬出至載體 C2 側處並將未處理之新的基板 S 作搬入之交換動作、以及若是將新的基板 S 作了搬入則將裝載鎖定室 22 內作真空抽氣並切換為真空氛圍之動作。此些之動作，係在實行處理室 4A~4C 之交換動作的期間中，而被並行地進行。例如，當僅具備有 1 個的裝載鎖定室 22 之多腔系統的情況時，係亦會有無法立即開始裝載鎖定室 22 之交換動作的情況。以下，使用圖 13~圖 15，針對就算是在此種情況下亦能夠將本發明作適用一事，簡單地作說明。

圖 13，係為對於在具備有 1 個的裝載鎖定室 22 與 3 個的處理室 4A~4C 之蝕刻裝置 1 中，裝載鎖定室 22 側之真空抽氣等的動作會對於該裝載鎖定室 22 處之基板 S 的交換動作造成影響的情況時之時序表作展示。時序表之構

成，雖係與已述之圖 5 等相同，但是，最上段之以灰階來作了影線標示的格，係代表裝載鎖定室 22 側之在大氣側處的基板 S 之交換動作或者是其後的真空抽氣等之動作，符號「L1」係代表在該動作中所需要之時間。於此例中，係成為「 $L1 > PC1$ （處理室 4A~4C 側之基板 S 的交換時間）」若是裝載鎖定室 22 側之動作尚未結束，則係無法開始該裝載鎖定室 22 之從真空搬送室 23 側而來的基板 S 之交換動作（以縱線而作了影線標示之格）。在本例中，第 2 搬送機構 5，係亦設為以預先所設定了的速度（例如最高速度）來動作者。

故而，在圖 13 之例中，與蝕刻動作並行地而被實施之動作，係除了處理室 4A~4C 側之基板 S 的交換動作和裝載鎖定室 22 側之交換動作之外，亦需要對於直到裝載鎖定室 22 自身之動作結束並成為能夠開始裝載鎖定室 22 側之交換動作為止的等待時間作考慮。例如，若是對於第 1 處理室 4A 作注目，則此些之時間，係成為下述時間之合計：亦即是，針對第 1 處理室 4A 之直到裝載鎖定室 22 之動作結束並開始基板 S 之交換動作為止的等待時間「 $L1-PC1$ 」、和由第 2 搬送機構 5 所致之裝載鎖定室 22 側的交換時間「 $LL1$ 」、和第 2、第 3 處理室 4B、4C 之交換動作「 $PC1 \times 2$ 」、和直到裝載鎖定室 22 之動作結束為止的等待時間「 $(L1-PC1) \times 2$ 」、以及裝載鎖定室 22 側之交換時間「 $LL1 \times 2$ 」。若是對此作整理，則並行動作時間係以「 $(L1-PC1) + L1 \times 2 + LL1 \times 3$ 」而作表示，於本例中

，此並行動作時間，係與蝕刻處理時間「P1」相等。

此時，若是如圖 14 中所示一般，蝕刻處理之時間係成為「 $P2 (>P1)$ 」，則在從第 3 處理室 4C 所取出了的基板 S 之裝載鎖定室 22 側的交換動作結束起直到對於第 1 處理室 4A 之下一個基板 S 的交換動作開始為止的期間中，係會產生新的等待時間。在此種情況中，係如圖 15 中所示一般，藉由將在第 3 處理室 4C 處之相關於裝載鎖定室 22 的交換動作之動作時間設為「 $LL2 (>LL1)$ 」，來將第 2 搬送機構 5 之動作速度變慢，而能夠對於構成第 2 搬送機構 5 之零件的損耗作抑制。於此情況，係以成為「新的並行動作時間（ $(L1-PC1) + L1 \times 2 + LL1 \times 2 + LL2$ ）= 蝕刻處理時間（ $P2$ ）」的方式，來例如將搬送臂 51、52 之伸縮速度等變慢，而將等待時間消除或者是使其變短的方式，來決定 $LL2$ 。而，當欲將等待時間消除的情況時，例如，係可藉由將圖 8 中所示之 M2、M4、M6、M8 的動作時間設為「 $B' = B + [P2 - \{(L1-PC1) + L1 \times 2 + LL1 \times 3\}] / 4$ 」，來進行動作時間之調整。又，亦可例如以將在各處理室 4A~4C 與裝載鎖定室 22 之間的第 2 搬送機構 5 之旋轉動作（圖 8 之 M1）的速度降低的方式，來進行動作時間之調整。

圖 16 (a) ~ 圖 16 (c)，係為對於在單腔型之蝕刻裝置 1 中的裝載鎖定室 22 之動作會對於基板 S 之搬入造成影響的情況之例作展示。在此些之圖中，亦同樣的，藉由斜線所作了影線標示之格，係代表處理室 4A 側之交換動

作，以縱線而作了影線標示之格，係代表裝載鎖定室 22 側之交換動作，留白之格，係代表蝕刻處理，以灰階而作了影線標示之格，係代表裝載鎖定室 22 之真空抽氣等的動作。若依據圖 16 (a)，則裝載鎖定室 22 自身之動作時間，係較處理室 4A 側之交換時間更長，若是此一動作尚未結束，則無法開始該裝載鎖定室 22 側之基板 S 的交換動作。而，若依據圖 16 (a)，則雖係成為「 $(L1-PC1) + LL1 = P1$ 」，但是，當「 $(L1-PC1) + LL1 \geq P1$ 」之關係成立的情況時，由於基板 S 之交換動作係決定動作時間，因此，係以使第 2 搬送機構 5 以最高速度來動作為理想。

相對於此，當蝕刻處理之時間變長，而在其與新的處理時間「 $P2$ 」之關係中成立有「 $(L1-PC1) + LL1 < P2$ 」之關係的情況時，動作時間係藉由蝕刻處理之時間而被決定，若是使第 2 搬送機構 5 以最高速度來動作，則會產生等待時間（圖 16 (b)）。因此，在此情況中，係藉由在不會使以「 $(L1-PC1) + LL2$ 」所計算出之時間成為較蝕刻處理之時間而更長的範圍內，而決定新的在裝載鎖定室 22 側之基板 S 的交換動作時間「 $LL2$ 」，並將第 2 搬送機構 5 之動作速度變慢，而能夠對於構成第 2 搬送機構 5 之零件的損耗作抑制。

在以上所說明了的各例中，係對於藉由將搬送臂 51、52 之伸縮速度變慢來對於在裝載鎖定室 22 側處之基板 S 的交換時間作調節之手法，而作了例示，但是，使第 2 搬送機構 5 之動作速度變慢的手法，係並不被限定於此例

。例如，亦能夠設為藉由將相關於在真空搬送室 23 中之使第 2 搬送機構 5 作旋轉的動作（圖 8 之 M1、M9）或者是第 2 搬送機構 5 之升降動作（圖 8 之 M5）等的速度變慢，來對於上述之交換時間作調節。

又，在本例中，雖係針對藉由處理室 4A~4C 來實行基板 S 之蝕刻處理的例子而作了展示，但是，在此些之處理室 4A~4C 內所實行之處理的種類，係並不被限定於此，例如，亦可進行灰化處理或者是 CVD（Chemical Vapor Deposition）等之成膜處理。又，在多腔系統中，處理室 4A 之個數，係並不被限定於 3 個，亦可為 2 個或者是 4 個以上，又，被處理體，係亦可為半導體晶圓等。

又，在例如將 2 個的第 1、第 2 處理室 4A、4B 構成為進行蝕刻處理之處理室，並將剩餘之 1 個的第 3 處理室 4C 構成為進行灰化處理之處理室，而以裝載鎖定室 22→第 1、第 2 處理室 4A、4B（蝕刻處理）→第 3 處理室 4C（灰化處理）→裝載鎖定室 22 的順序來將基板 S 作搬送之處理裝置中，當在從第 1、第 2 處理室 4A、4B 而朝向第 3 處理室 4C 之基板 S 的搬送中而產生有等待時間的情況時，而將第 2 搬送機構 5 之動作速度變慢的情況，亦係包含於本發明之技術範圍內。於此情況，例如進行蝕刻處理之第 1、第 2 處理室 4A、4B，係相當於前段模組，進行灰化處理之第 3 處理室 4C，係相當於製程模組。

除此之外，在上述實施形態之蝕刻裝置 1 中，雖係如同圖 11 中所示一般，在蝕刻裝置 1 之運轉開始時，係進

行有對於被記憶在配方資料 621 中之蝕刻的處理時間和在 (1) ~ (5) 之並行動作中所需要之最短動作時間作比較，並對於在 (5) 之動作中的動作速度預先作變更的判斷，但是，此種判斷，係並不被限定於在蝕刻裝置 1 之運轉開始時而預先進行的情況，而亦可一面實行搬送動作一面進行之。例如，亦可設為：第 2 搬送機構 5，係正根據圖 8 中所示之動作的流程而實行 (5) 之動作，並當在裝載鎖定室 22a、22b 內而結束了將基板 S 作載置之動作（圖 8 之 M7）的時間點處，對於接著將基板 S 作搬送之處理室 4A~4C 的處理之進行狀況作確認，並當成為會產生等待時間的情況時，以使此等待時間消失或者是變短的方式，來將接收基板 S 之搬送臂 52 的退縮動作（同 M8）、支持部 53 之旋轉動作（同 M9）的動作變慢。

又，亦可設為隨時地且自動地進行關於處理時間與搬送時間之間之關係的演算處理，並將搬送機構 5 之動作速度變更為最適當之速度。若是列舉出具體的例子，則例如在利用有電漿之蝕刻處理中，係存在有下述一般之被稱作結束點控制的手法，亦即是，係藉由監視器等來對於電漿作監視，並例如檢測出電漿之發光狀態，而在此發光狀態作改變之時序（結束點）處而使蝕刻處理結束，藉由此，而就算是在膜厚等有所變化的情況時，亦能夠得到均一之蝕刻結果。於此情況中，由於與基板 S 之搬送時間等作比較之蝕刻處理的時間，係恆常會有變動的可能性，因此，例如係亦可設為：將前一個的批次（在 1 個的載體 C1 內

所儲存之例如 20 枚的基板 S) 之平均的處理時間，暫時設定為下一個的批次之處理時間，並當相對於此暫時所設定了的處理時間而產生有搬送機構 5 之等待時間時，使該搬送機構 5 之搬送速度減少。

又，在圖 1~圖 3 中所作了展示的蝕刻裝置 1 之第 2 搬送機構 5，雖然係具備有複數之搬送臂、例如具備有 2 個的搬送臂 52、53，但是，針對僅具備有 1 個的搬送臂之搬送機構，亦可將本發明作適用。例如，在圖 17 中所示之處理裝置 10，係在搬入用、搬出用之 2 個的載體 C1、C2 之間，而以直線狀來配置有第 1 處理室 4A（例如進行對於基板 S 之膜的塗布處理）和第 2 處理室 4B（例如進行被作了塗布之膜的加熱處理），並成為藉由被配置在此些之各載體 C1、C2 和處理室 4A、4B 間之 3 台的搬送機構 5A~5C，來在箭頭的方向上而將基板 S 作搬送之構成。

於此情況，搬送機構 5B 係對於第 1 處理室 4A 而僅進行基板 S 之搬出動作，並對於第 2 處理室 4B 而僅進行基板 S 之搬入動作。故而，並不會產生如同圖 1 中所示之蝕刻裝置 1 一般之使第 2 搬送機構 5 從裝載鎖定室 22a、22b 來將未處理之基板 S 搬出並將完成處理之基板 S 搬入的所謂基板 S 之交換動作，搬送機構 5B，係能夠藉由 1 個的搬送臂來將基板 S 作搬送。

此時，就算是在從第 1 處理室 4A（相當於前段模組）所對於第 2 處理室 4B（相當於製程模組）之基板 S 的

搬送動作中產生有等待時間的情況時，亦能夠藉由使由搬送機構 5B 所致之基板 S 的搬送動作變慢（使搬送速度減少），而抑制零件之損耗，並將維修週期延長。

【圖式簡單說明】

[圖 1]對於本發明之實施形態的蝕刻裝置之外觀構成作展示的立體圖。

[圖 2]前述蝕刻裝置之橫斷平面圖。

[圖 3]對於被設置在前述蝕刻裝置之真空搬送室內的第 2 搬送機構之外觀構成作展示的立體圖。

[圖 4]對於前述蝕刻裝置之電性構成作展示的區塊圖。

[圖 5]對於在前述蝕刻裝置中所實行的基板之搬送動作以及處理動作的時序作展示之第 1 說明圖。

[圖 6]對於前述時序作展示之第 2 說明圖。

[圖 7]對於前述時序作展示之第 3 說明圖。

[圖 8]對於由前述第 2 之搬送機構所進行的對於裝載鎖定室之基板的交換動作之內容作展示的說明圖。

[圖 9]對於對被設置在第 2 之搬送機構處的搬送臂之動作速度作調節的手法作展示之說明圖。

[圖 10]對於對搬送臂之動作速度作調節的手法作展示之第 2 說明圖。

[圖 11]對於對前述搬送臂之動作速度作調節的動作之流程作展示的流程圖。

[圖 12]對於處理室爲 1 台之蝕刻裝置中的基板之搬送動作以及處理動作的時序作展示之說明圖。

[圖 13]基板之搬送動作以及處理動作的時序之其他例子作展示之第 1 說明圖。

[圖 14]對於前述其他例子作展示之第 2 說明圖。

[圖 15]對於前述其他例子作展示之第 3 說明圖。

[圖 16]對於處理室爲 1 台之蝕刻裝置中的基板之搬送動作以及處理動作的時序之其他例子作展示之說明圖。

[圖 17]對於其他例子之處理裝置作展示的平面圖。

【主要元件符號說明】

S：基板

1：蝕刻裝置

2A、2B：載體載置部

21：升降機構

22、22a、22b：裝載鎖定室

23：真空搬送室

3：第 1 搬送機構

4A~4C：處理室

5：第 2 搬送機構

51、52：搬送臂

61：控制部

613：臂速度決定程式

七、申請專利範圍：

1. 一種處理裝置，具備：

用以對於被處理體進行處理之製程模組；

載置被搬入至該製程模組之前的被處理體之前段模組；以及

用以在前述製程模組與前述前段模組之間搬送被處理體之搬送機構，

該處理裝置之特徵為：

具備有控制部，其係在前述搬送機構之搬送動作中，當發生有一連串之搬送動作被暫時停止之前述搬送機構的等待時間時，輸出藉由延長搬送臂之伸長及退縮之動作時間而使前述搬送機構之搬送速度減少的控制訊號，

前述製程模組存在有複數，在依序將被處理體從上述前段模組搬入至複數之製程模組中的一循環中，上述控制部係對將前述被處理體從最後搬入有被處理體之製程模組搬入至前述前段模組的前述搬送機構之搬送動作，輸出使搬送速度減少之控制訊號。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之處理裝置，其中，前述控制部，係根據在前述製程模組中對被處理體的處理時間，來決定前述搬送速度之減少比例。

3. 如申請專利範圍第 1 項所記載之處理裝置，其中，前述搬送速度為對前述前段模組進行之被處理體的搬入、搬出速度。

4. 如申請專利範圍第 1 項所記載之處理裝置，其中，

前述製程模組為用以進行真空處理之處理室，前述搬送機構係被設置在與前述製程模組相連接之真空搬送室中，前述前段模組為被與前述真空搬送室相連接之裝載鎖定室。

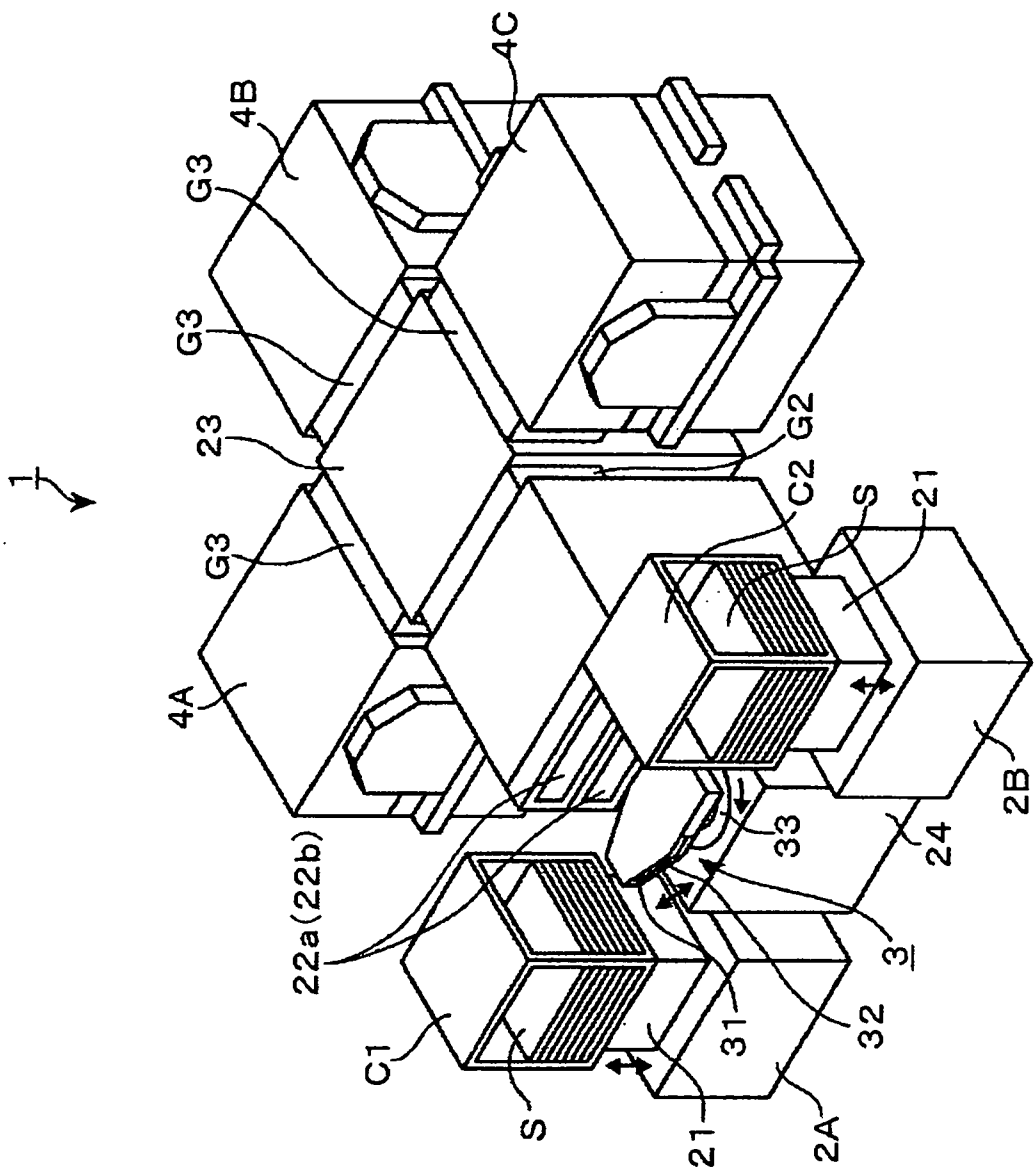


圖1

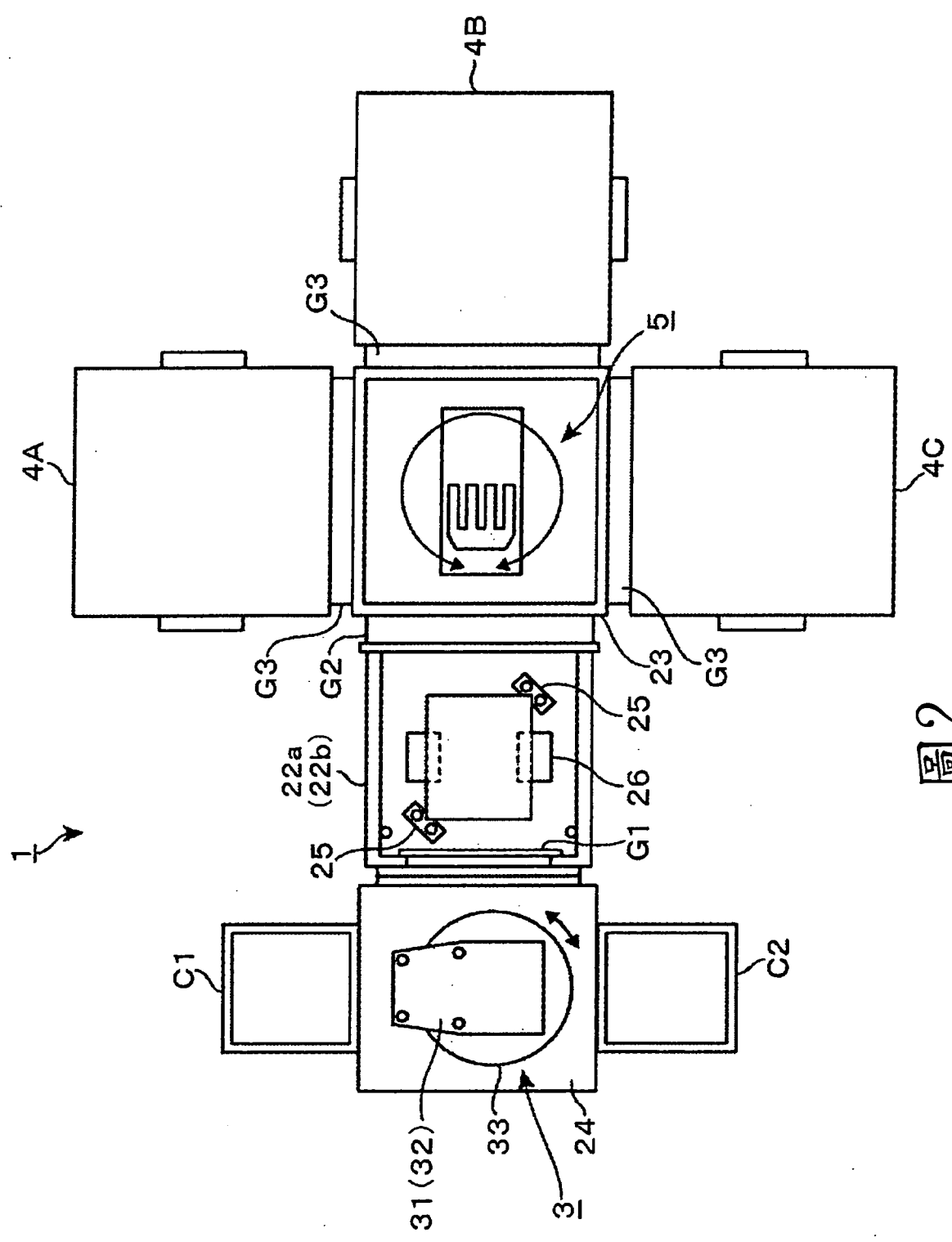
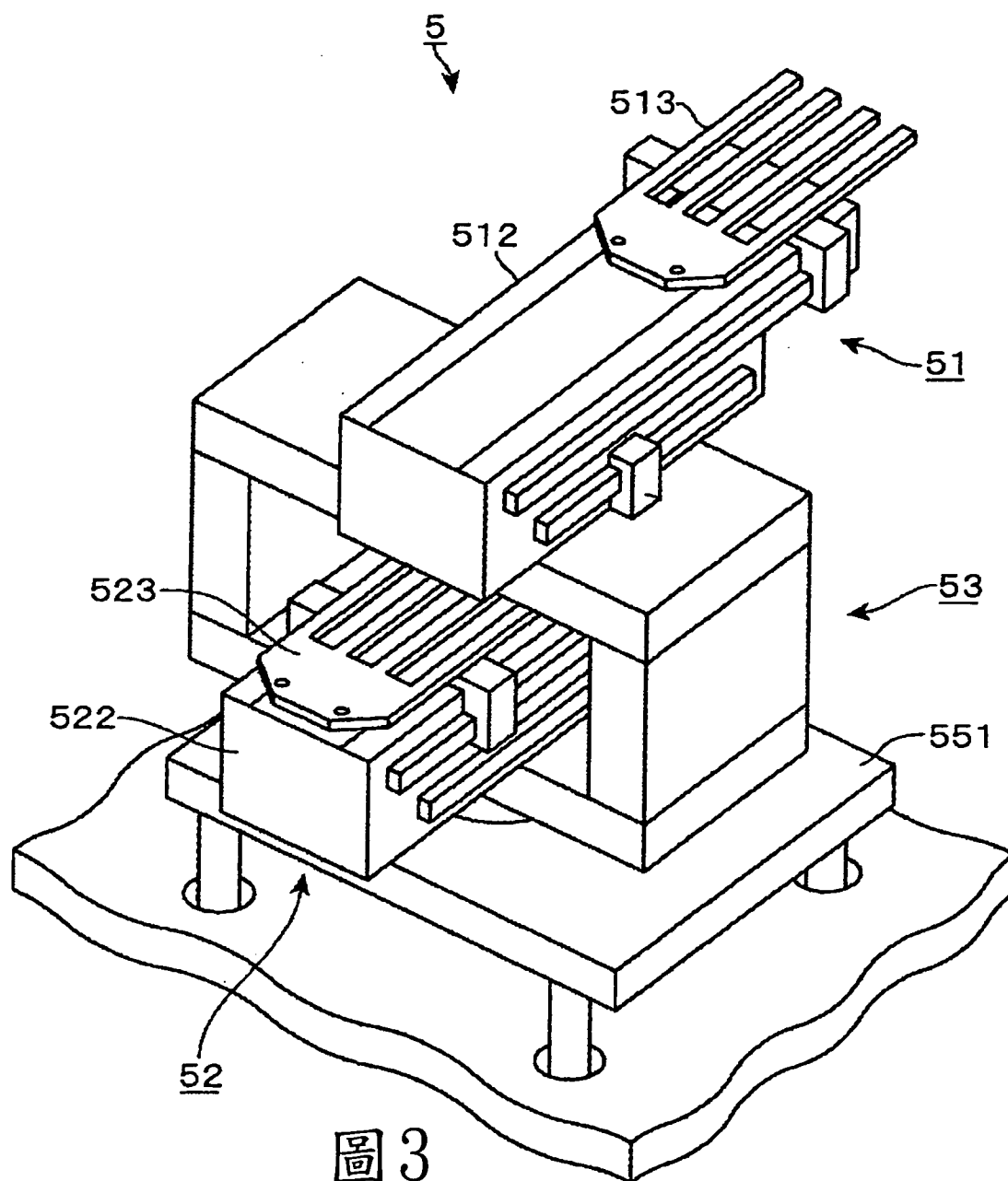


圖2



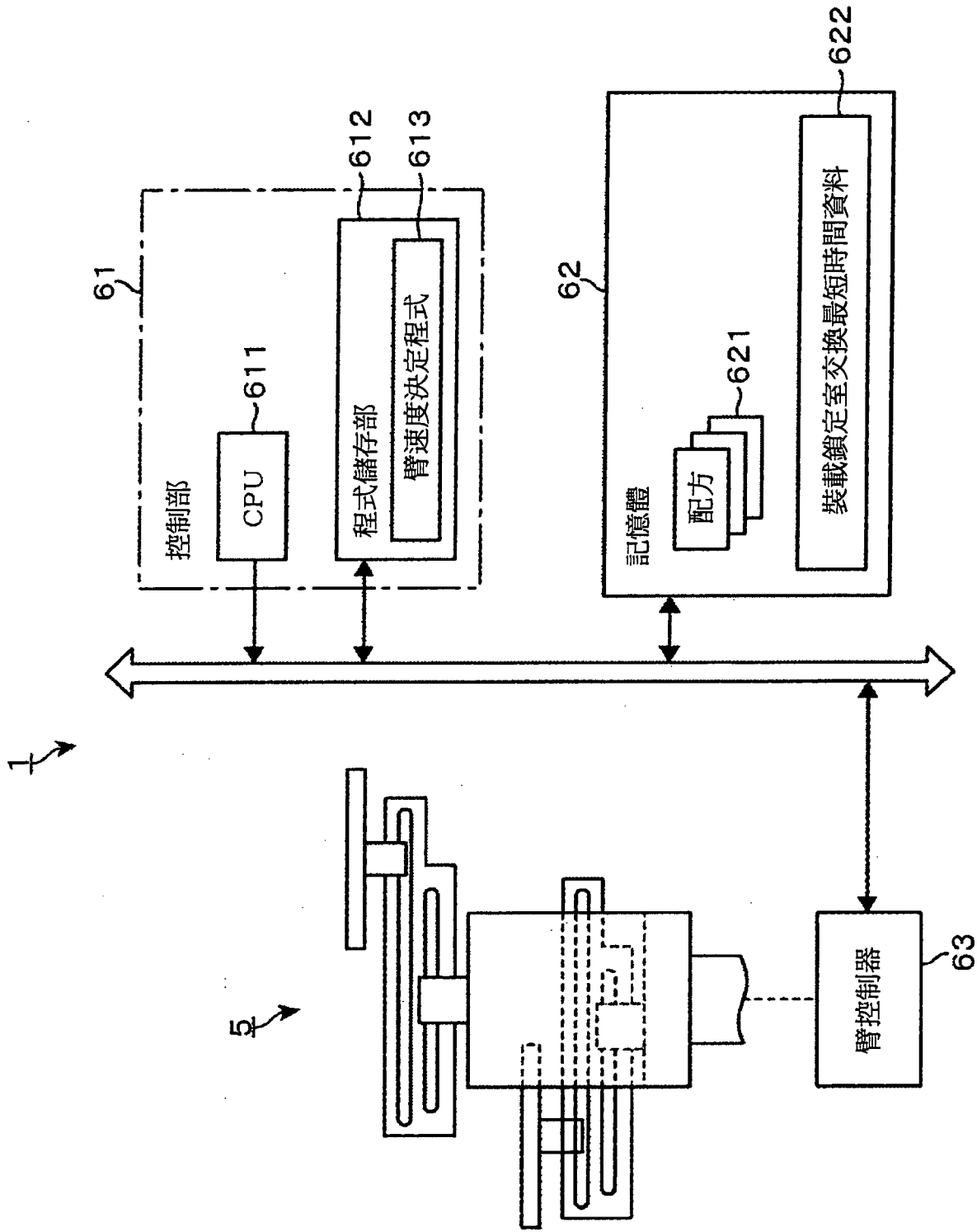


圖4

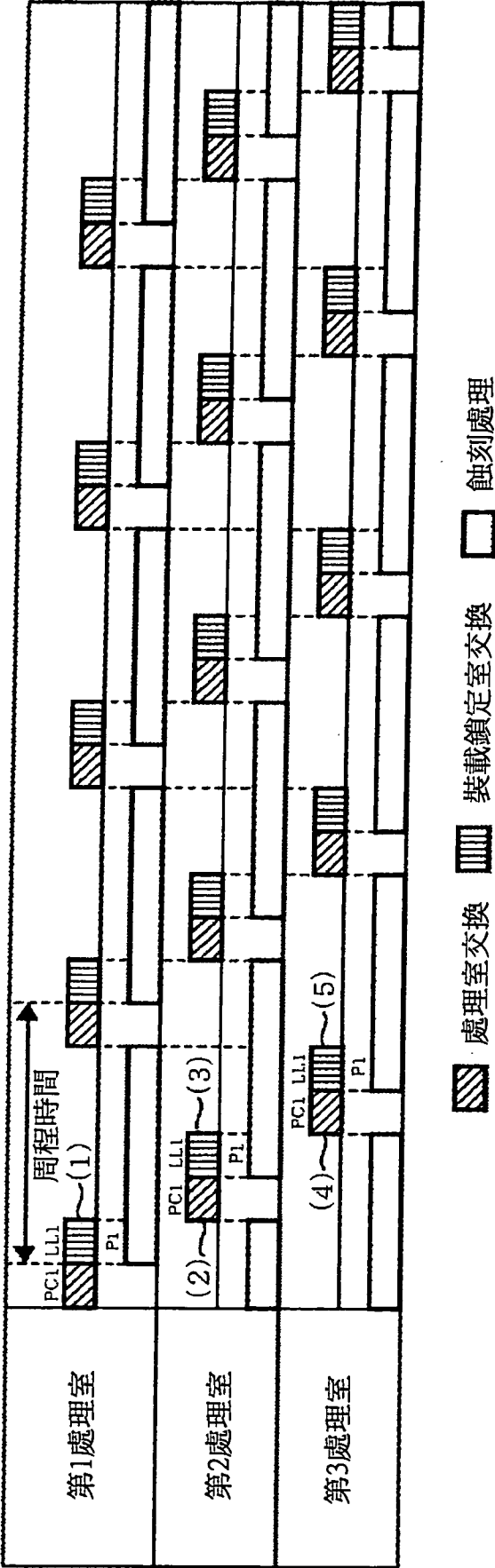


圖5

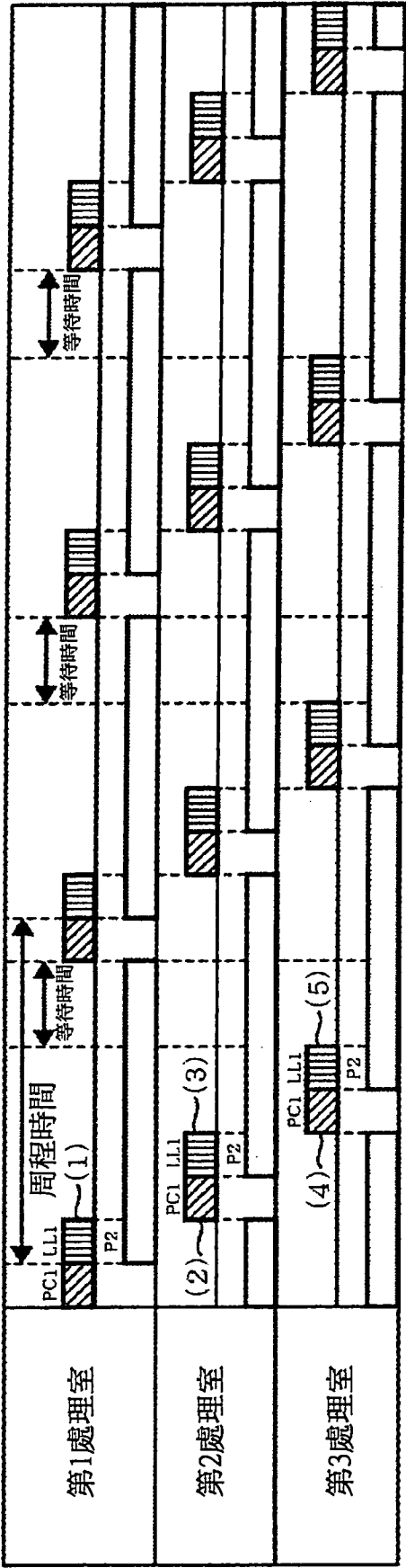
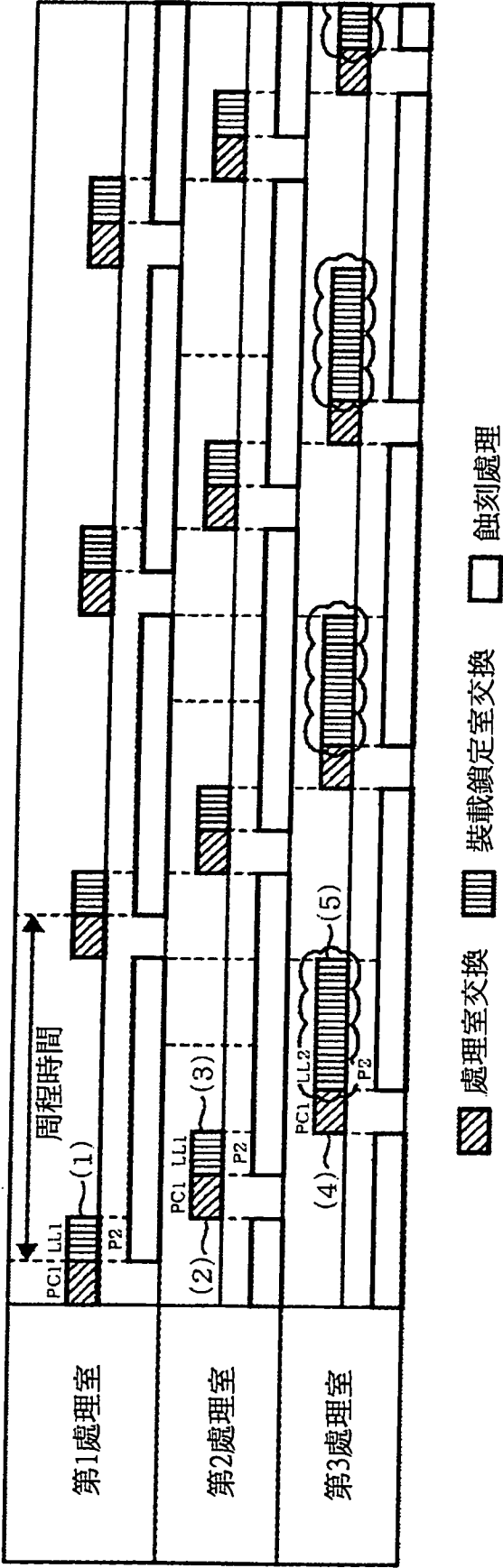


圖6



$$B' = B + \{P2 - (PC1 \times 2 + LL1 \times 3)\} / 4$$

(但是、 $P2 > (PC1 \times 2 + LL1 \times 3)$)

圖7

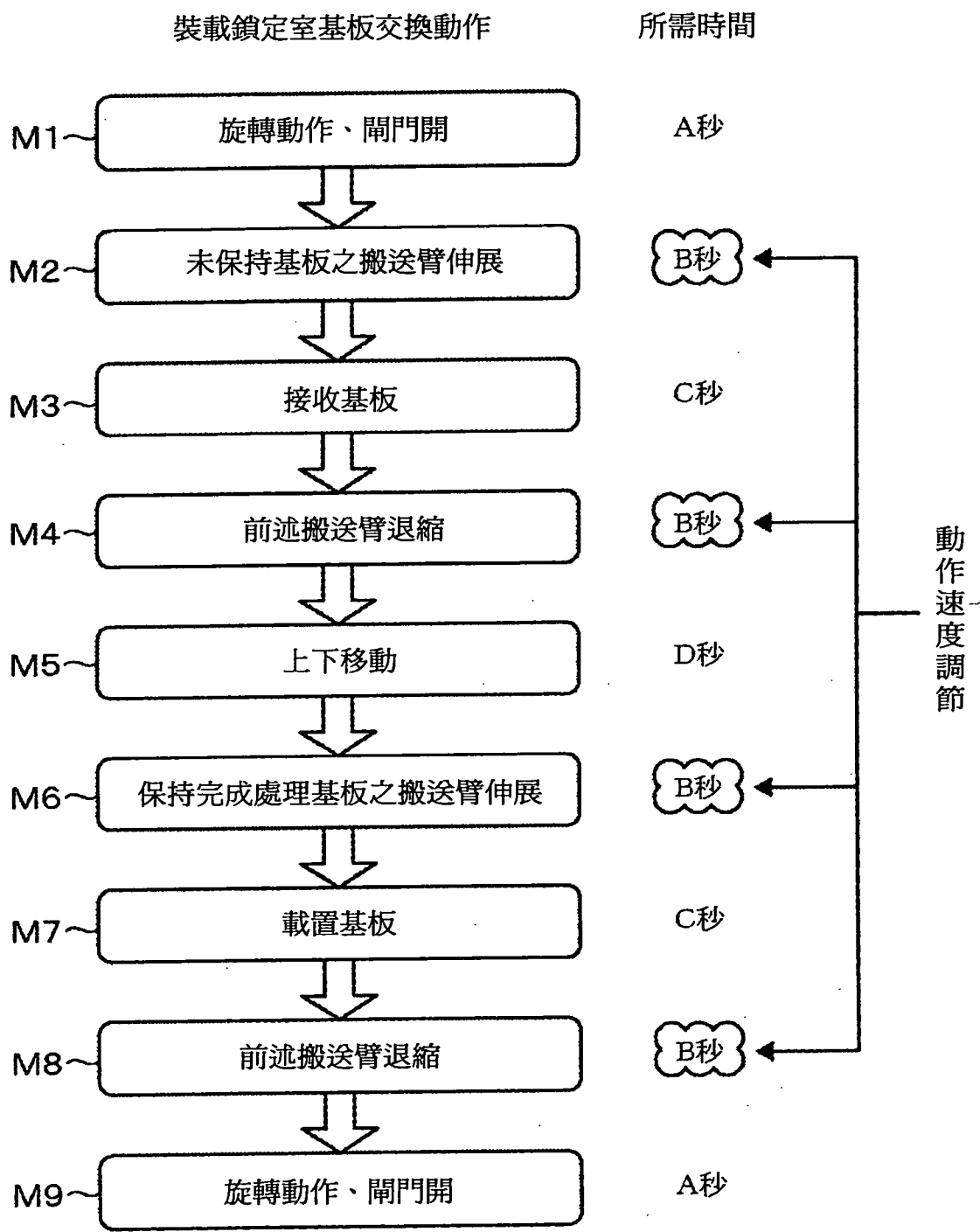


圖 8

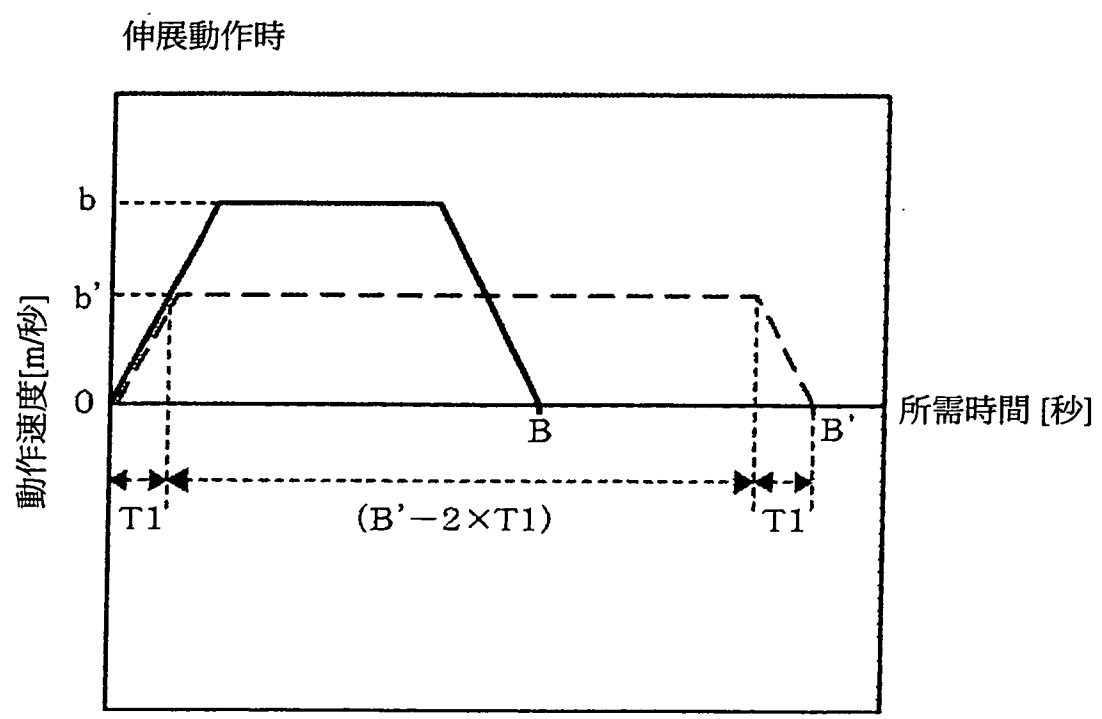


圖9

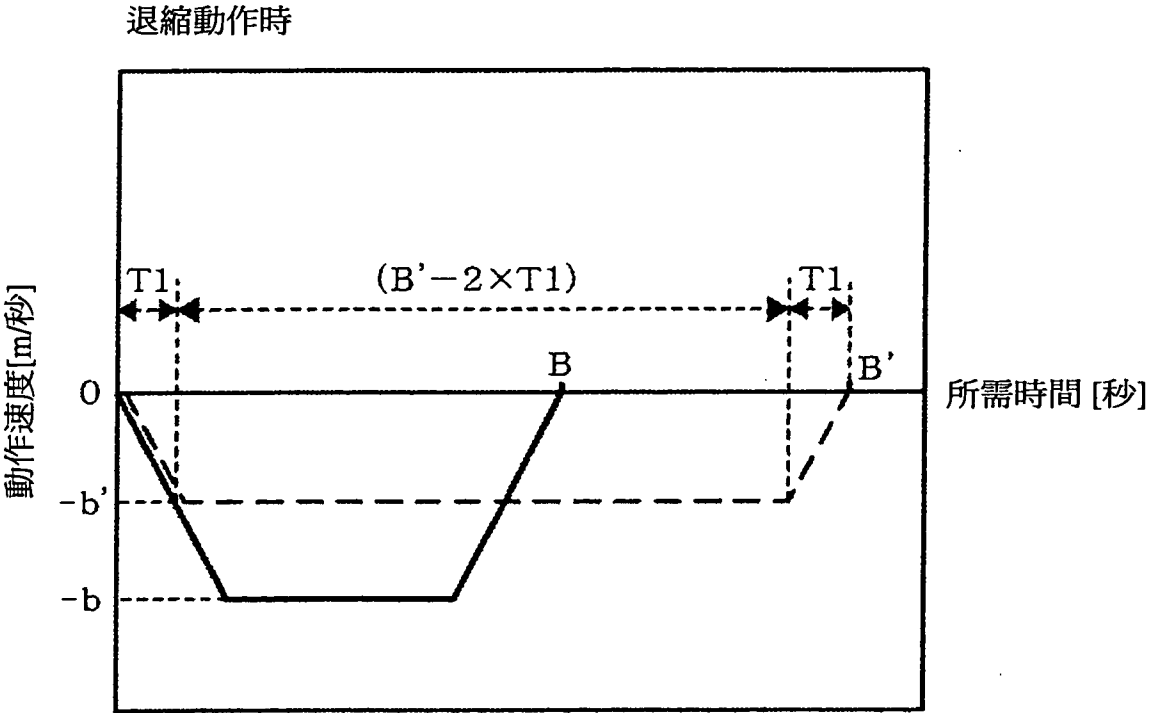


圖10

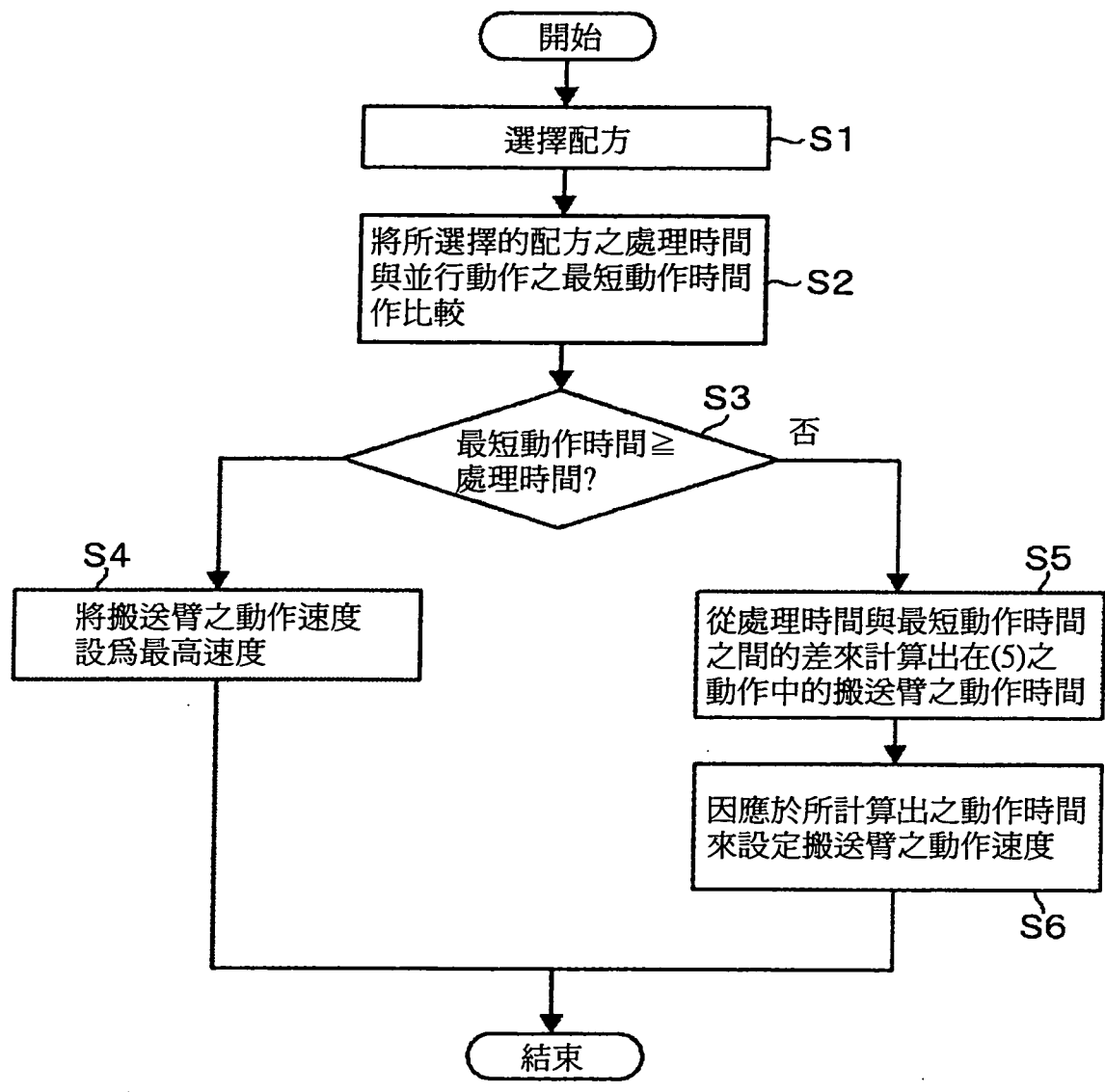
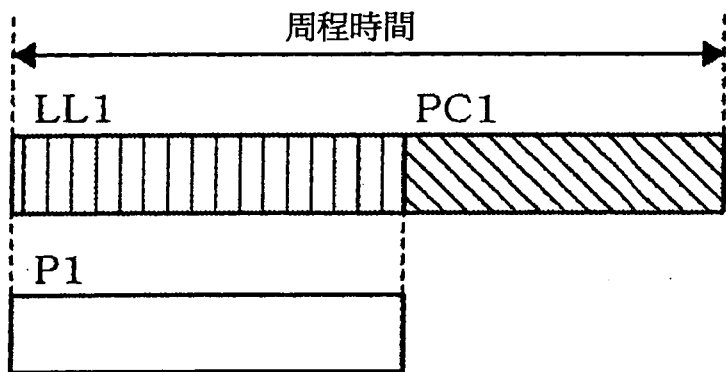
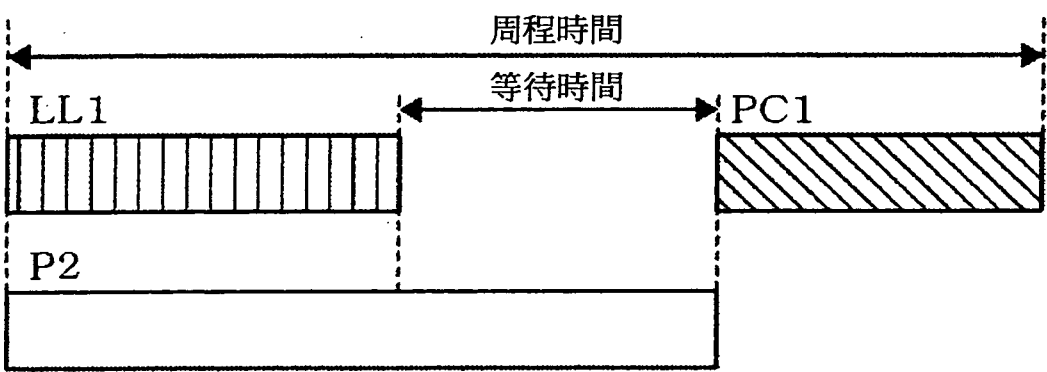


圖 11

(a)



(b)



(c)

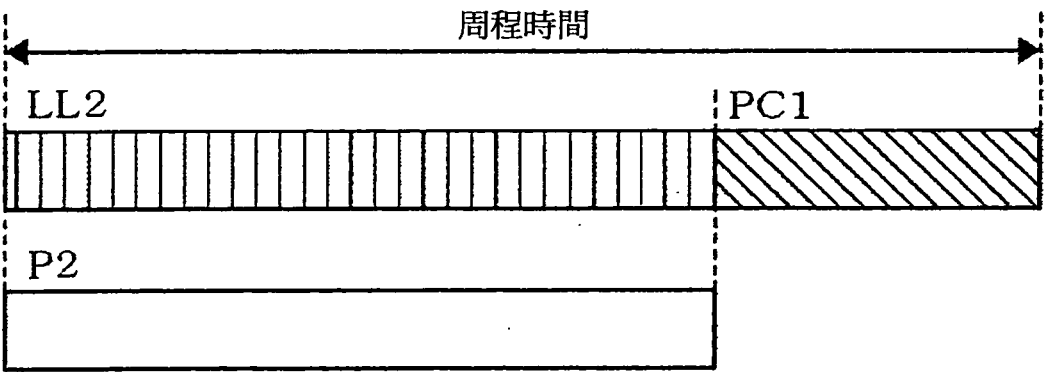


圖12

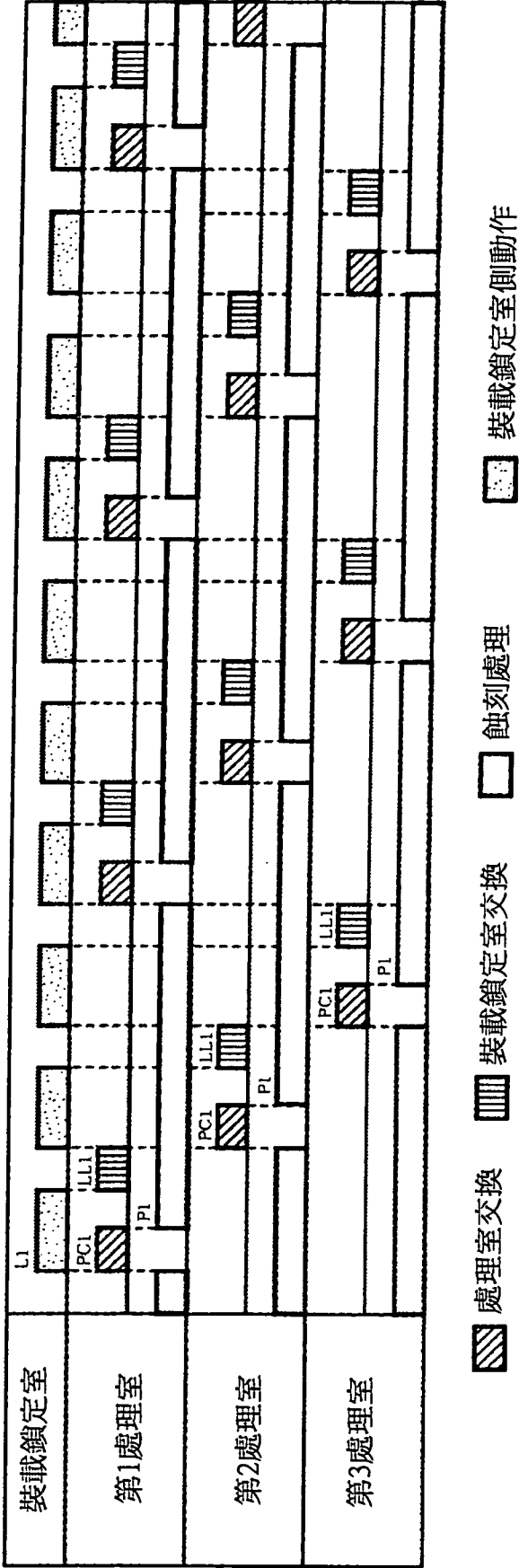


圖13

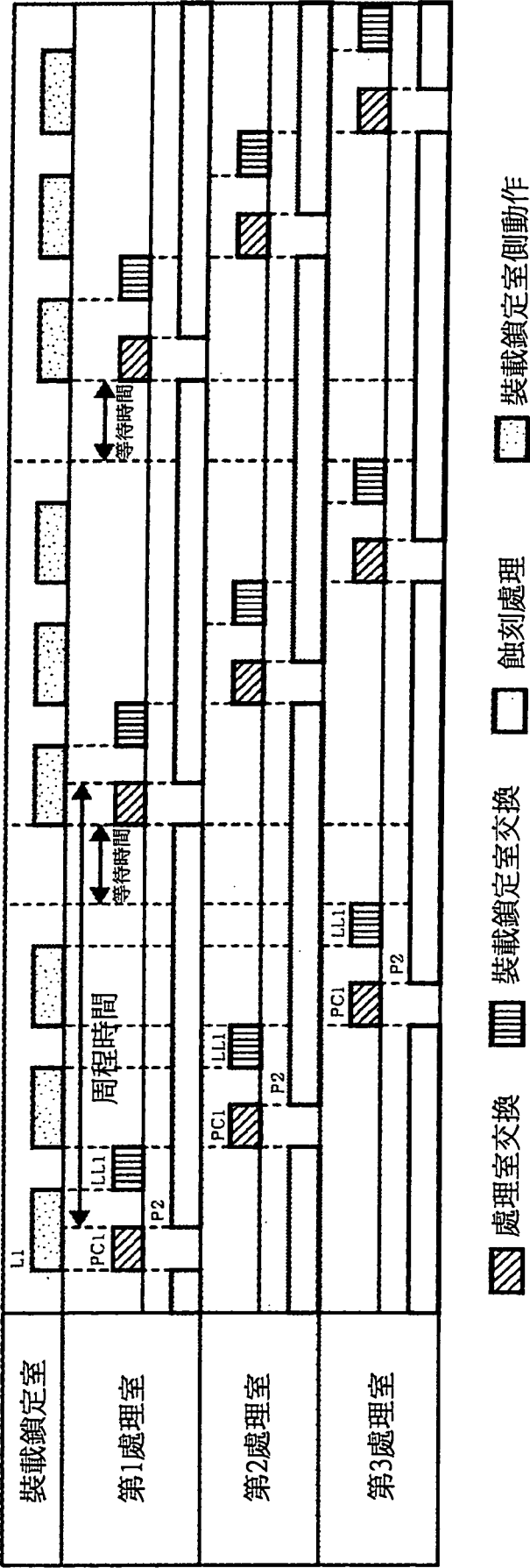
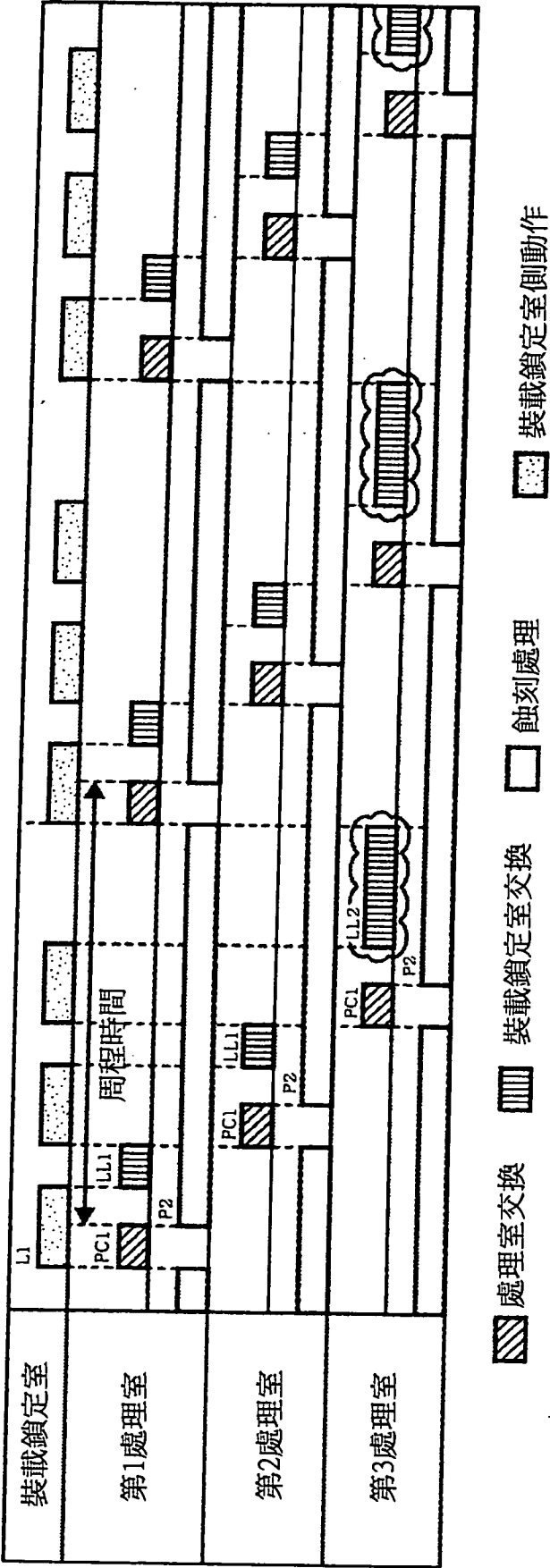


圖14



「 $B' = B + [P2 - \{(L1 - PC1) + L1 \times 2 + LL1 \times 3\}] / 4$ 」
(但是 $P2 > \{(L1 - PC1) + L1 \times 2 + LL1 \times 3\}$)

圖15

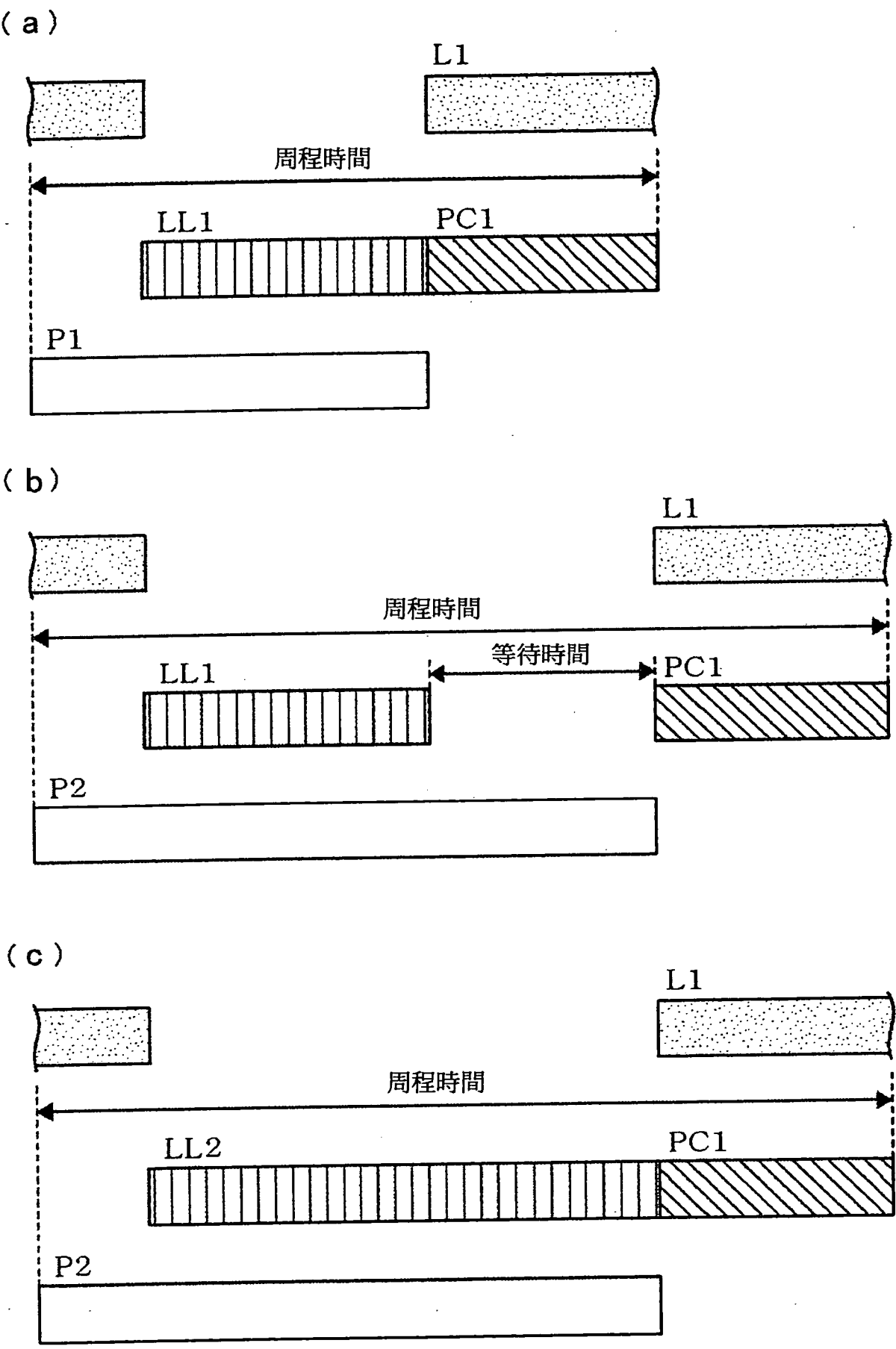


圖 16

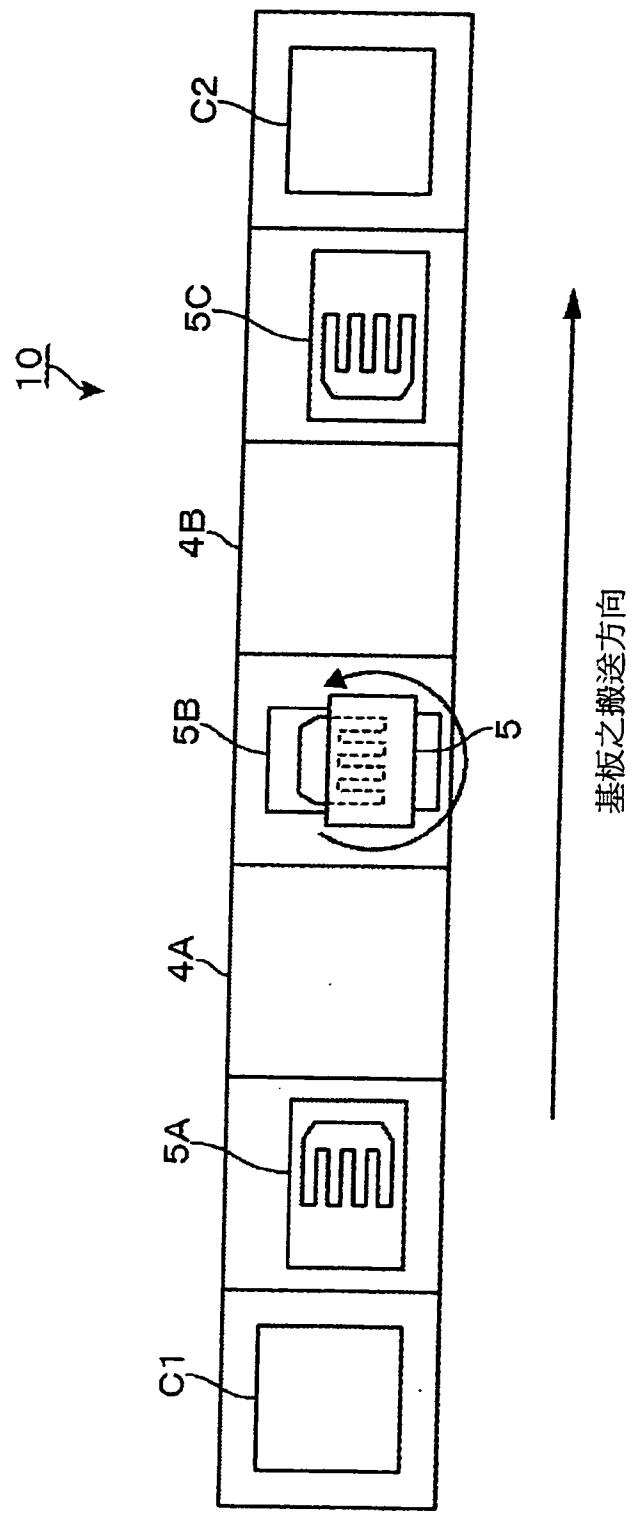


圖17