

公告本

申請日期：88.12.20

案號：88127263

類別：GTR 3/26

HOIL 2/68

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

484014

一、發明名稱	中文	IC處理器的控制方法及應用時的控制系統
	英文	
二、發明人	姓名 (中文)	1. 大野友則 2. 栗原貢
	姓名 (英文)	1. Tomonori Ohno 2. Mitsugu Kurihara
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 日本國神奈川縣橫須賀市走水2丁目26番地K棟402號 2. 日本國神奈川縣橫濱市南區南太田1丁目46番7-504號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 大東股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. DAITO CORPORATION
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國神奈川縣橫濱市南區南太田1丁目46番7號
	代表人 姓名 (中文)	1. 栗原貢
	代表人 姓名 (英文)	1. Mitsugu Kurihara



本案已向

國(地區)申請專利
日本 JP

申請日期 案號
1998/12/31 10-378549

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)

本發明係有關一種半導體測試器用的IC處理器控制方法及應用時的控制系統，可依IC與基座的種類，適度控制將IC裝置（以下簡稱IC）推進基座的測試臂作業。

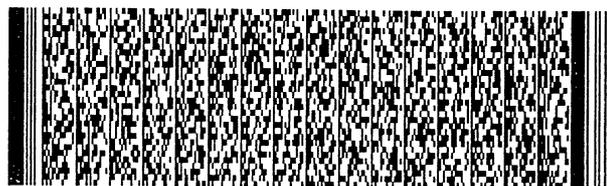
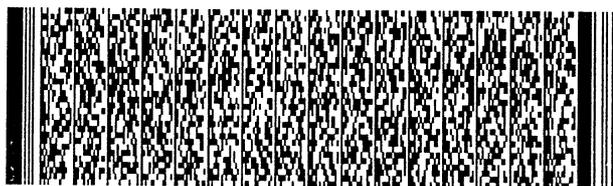
爾來，IC處理器都是和半導體測試器組合使用，IC處理器將IC載料機送來的IC放置在檢測部位的基座上，並以測試臂的推進器推進，讓IC的接點部位，例如鉛栓（lead pin）和基座的接點接觸後，以半導體測試器判斷IC特性的良與否，然後以卸料機將IC從IC處理器中卸下。

最近，由於受檢測的IC種類繁多，連帶地基座的種類也更加多樣化，所以測試臂的作業特性必須依照不同的IC種類，做某種程度的變化。由於許多IC必須在短時間內於半導體測試器中處理完畢，所以IC處理器最好能夠高速處理每一顆IC。不過，處理速度越快，以推進器推進時對IC的撞擊力就越大，IC的鉛栓或基座接點的壽命也就隨之降低。

特開平9-89983號所揭示的處理器將各種IC的適當接觸壓預先輸入FD（floppy disk），當作業員指定IC種類時，CPU會依據FD所送出的資料，將信號傳送到控制閥，並調整驅動測試臂的油壓汽缸壓。

特開平10-227834號所揭示的設備可用脈衝馬達驅動測試臂，並依IC種類微調成適當的推進力、速度與IC推進變位。

不過，上述這些習用技術都必須事先將每一種IC的IC處理器資料輸入電腦，並且處理器資料也和IC上的每一條



五、發明說明 (2)

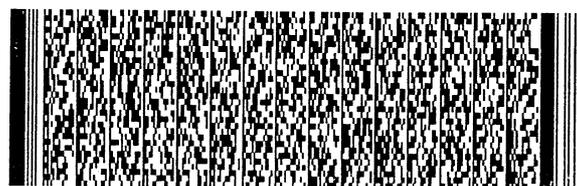
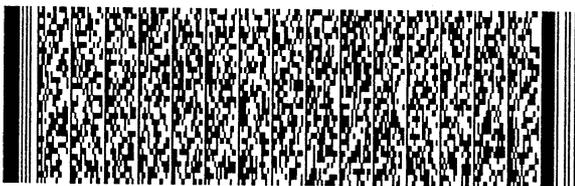
鉛栓的栓壓、栓數、基座接點的容許變位量之經驗值習習相關。

實際上，在IC放置於基座的狀態下，由於測試臂是朝向基座方向推進，所以規定的資料值未必恰當。例如，為了高速處理IC而加快測試臂的推進速度，測試臂碰撞到IC插件的撞擊力可能會大到無法想像。若撞擊力超過IC鉛接點或基座接點的彈性限制，IC插件很可能會受損。

有鑑於此，本發明之目的在於提供一種IC處理器的控制方法及控制系統，可依不同的IC及基座種類，適度控制測試臂的推進力、速度與變位。

為達上述目的，本發明於IC處理器的基座上設計有推進IC接點的測試臂控制部；首先以測試臂將基座上的IC反覆推進數次，並以多組感應器檢測其負荷、加速度與速度以及測試臂前端與IC接觸後，一直到停止期間的推進變位量，接著從各檢測資料求出IC與基座的合成彈力常數，讓測試臂對IC的撞擊力維持在容許值的範圍內。

本發明的控制系統包括負荷感應器、加速度感應器、變位感應器和控制測試臂驅動的控制部；負荷感應器可檢測測試臂對IC的推進力，加速度感應器可檢測測試臂的作業速度或加速度，變位感應器可檢測測試臂與IC接觸後，一直到停止期間的推進變位量，測試臂的驅動控制部會依據各感應器所蒐集的資料求出IC與基座的合成彈力常數，將測試臂對IC的撞擊力控制在容許值範圍內，並依據各項資料，判別可讓測試臂的整體作業速度最佳化之推進力、



五、發明說明 (3)

速度與變位。

第一圖為本發明IC處理器測試臂控制系統的局部結構圖，其上半部分為概略之IC檢測部，由脈衝馬達3、驅動迴路17、測試臂1、推進器8、IC 5、接點4及基座2構成。測試臂1的前端設置有採用歪斜式負荷變換器的負荷感應器9和歪斜式加速度感應器10，支撐基座2的基板F4設置有採用渦電流式非接觸變位計的變位感應器11，推進器8的上方安裝有鋁製的推進臂7，推進臂7的重量輕、韌性強，是做為變位感應器11的標板(target)6使用。

第一圖之下半部分為蒐集和處理感應器9、10、11所檢測出來的電氣信號系統，由增幅器12、A/D轉換器13、電腦14及D/A轉換器16構成。檢測出來的信號經過數位化後再進行運算處理，需調整脈衝馬達3的作業時，控制信號會被送到驅動迴路17。以下即為詳細之說明。

在第一圖中，框架F1上固定著測試臂主體1。測試臂主體1裝有脈衝馬達3，下端則有可上下移動的推進器8。推進器8的前端形成一吸附孔20。吸附孔20係以空氣壓力來吸附IC 5，吸附孔20藉由推進器8及測試臂主體1內部所形成的氣孔與壓縮機21貫通。

支撐板F2和脈衝馬達3連接，推進器8透過負荷感應器9和框架F3固定於支撐板F2之上。推進器8、支撐板F2、F3為一體式，可從脈衝馬達3上下移動。另一方面，推進器8的下方設置有安裝在框架F4上的基座2，基座2的IC承載部位設置有接點4，方便和IC 5的接點接觸。



五、發明說明 (4)

框架F2上固定著感應臂7，下端安裝有變位感應器用的標板6。感應臂7由重量輕、韌性強的鋁所製成。標板6面對著框架F4的變位感應器11。上述一組框架F2、F3中，下方的框架F3設置有加速度感應器10。

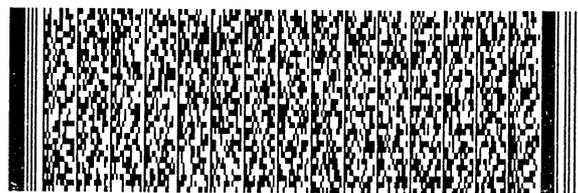
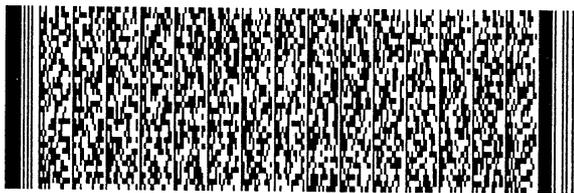
測試臂1的下端有推進器8，推進器8的前端吸附著IC 5，並受脈衝馬達3的驅動上下移動。測試臂1控制脈衝馬達3的轉數或旋轉速度，可調整IC與基座2的推進力、作業速度與IC的推進變位量，可在與基座2接觸之前減速，緩和對IC和基座2的撞擊力，詳見後述。

負荷感應器9可檢測測試臂1（推進器8）對IC 5和基座2的推進力。在應用範例中，框架F2和F3之間安裝有歪斜式負荷變換器，亦即載荷管（load cell）。加速度感應器10主要是檢測測試臂1下降時的加速度或速度變化，可分為歪斜式和壓電式兩種，速度感應器可取代加速度感應器，也可以透過電腦微分取得其輸出。當推進器8所吸附的IC 5與基座2的接點4接觸時，變位感應器11會被隔離置於基座2之上，並檢測出從再次下降的推進器8與IC 5接觸之前的位置，到接觸後推進停止時的變位量D。本應用範例採用渦電流式非接觸變位計。

以下，即以第一圖進一步說明控制測試臂1作業的控制系統結構。

脈衝馬達3和壓縮機20與驅動迴路7連接，並分別控制著旋轉速度和轉數。

另一方面，負荷感應器9、加速度感應器10和變位感



五、發明說明 (5)

應器11的輸出端子分別和增幅器12連接，所輸入的類比感應信號經過增幅後，透過A/D轉換器13轉換為數位信號。數位信號隨後被送到電腦14的CPU 18，電腦14控制與CPU 18連接的運算迴路15，以及記憶體M在內的整個系統之運作，記憶體M含有儲存CPU 18作業程式的ROM，以及暫時儲存運算迴路15的運算資料之RAM。

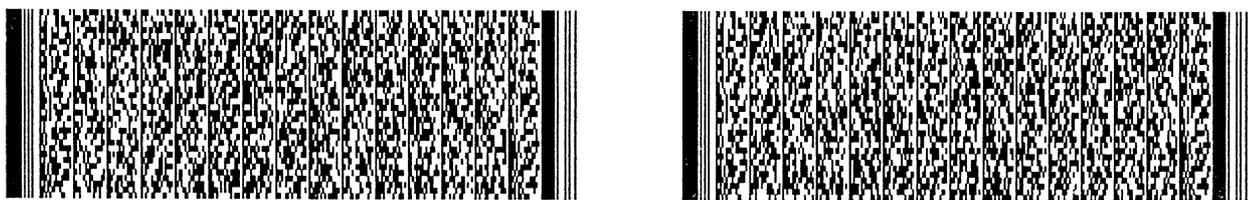
運算迴路15的輸出資料透過D/A轉換器轉換為類比驅動信號，供應驅動脈衝馬達3和壓縮機21的驅動迴路17。

在上述系統架構中，增幅器12將感應器9、10、11所送出的類比微弱電氣信號增幅後輸出。A/D轉換器13將增幅後的類比信號數位化後送到電腦14，電腦14的CPU 18依照設定程式，以運算迴路15計算所檢測的資料與記憶體M內的儲存資料，測試臂1依據IC 5和基座2的種類送出最適當的作業指令，讓操作員能夠監控每一個畫面。

以下，以第三圖到第六圖說明推進器8如何將IC 5推進基座2的接點4，以及IC 5和基座2的結構。

在第三圖中，框架4上設置有基座2的底座2a。如第五圖和第六圖所示，底座2a安插著許多接點栓2b，接點栓2b的前端插入保護板2c的數個貫通孔2d之中。

保護板2c透過保護栓2e和線圈彈簧2f，可於底座2a之上做垂直移動。保護板2c的4個角落插有4根貫穿貫通孔的保護栓2e，保護栓2e的周圍有線圈彈簧2f。如第五圖所示，在正常情況下，線圈彈簧2f的彈升張力以接點栓2b不突出於保護板2c的表面為基準。



五、發明說明 (6)

推進器8的前端吸附著IC載料機所接收的IC 5，並置於基座2上，若在接下來的步驟中，以推進器8推進基座2上的IC 5，保護板2c會抵擋線圈彈簧2f的張力而下降。如第六圖所示，接點栓2b會突出於保護板2c的表面。

在第三圖中，推進器8的前端所吸附的IC 5和保護板2c剛好是處於接觸狀態，在基座2置於框架F4之上的狀態下，基座2由外蓋23、24固定並保護。

如第四圖所示，在平板狀的IC插件5a的4個側面分別有許多鉛栓5b突出著。除了第四圖所用的方法外，確立IC接點與基座接點的電氣接觸法還包括了彈簧接點法或導電塑膠法。彈簧接點法是以彈簧的彈力讓IC的鉛栓和基座的彈簧接點互相接觸。導電塑膠法是讓IC某一表面的接點和嵌入塑膠基座的導電粒子互相接觸。

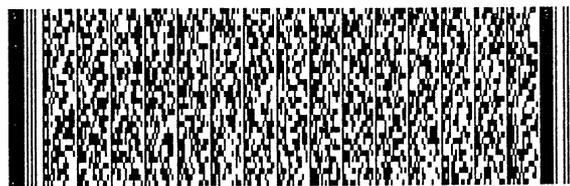
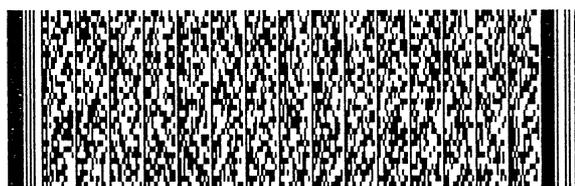
在本應用範例中，雖然IC 5被吸附在測試臂1的推進器8之上，但也可以透過推進器從IC載料機直接將基座2的IC推進。

接著說明上述IC處理器的作業方式。首先，CPU 18採用感應器9、10、11的資料，如下決定測試臂1的推進力、撞擊力、作業速度及推進變位量。

【推進力】

將IC鉛栓5b的彈力常數設定為K1，基座2的線圈彈簧2f之彈力常數設定為K2，以下列公式求出IC 5和基座2的合成彈力常數值K。

$$K = (K1 + K2) / K1 \cdot K2$$



五、發明說明 (7)

以下列公式求出K值。其中，P為推進負荷，係推進器8與IC 5接觸的狀態下，以負荷感應器9測得。 δ 為IC 5的推進變位量，為推進器8與IC 5接觸後，一直到IC 5在基座2內下降一定距離時的變位量，以變位感應器11測得。

$$K = P / \delta$$

此時，推進器8的推進變位量 δ 為推進器8的位置（當IC 5和保護板2c接觸，推進器8的加速度從0變為負值時）到推進器8下降一定位置時的距離，或到推進負荷P大於規定值時，電腦14停止推進器8時的距離。推進器8的推進變位量 δ 為基座2的接點栓2d推進IC 5的鉛栓5b時之縮減量 δ_1 加上支撐保護板2c的線圈彈簧2f之變位量 δ_2 （ $\delta = \delta_1 + \delta_2$ ）， δ_1 和 δ_2 的大小分別由彈力常數K1和K2決定。

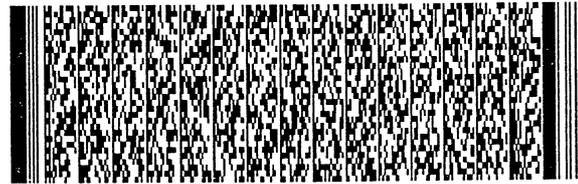
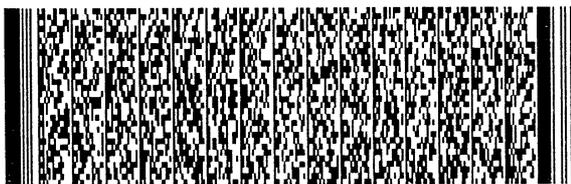
【撞擊力】

根據IC 5和保護板2c（接點4）接觸前和接觸後的時間Dt，與推進器8的下降速度變化量（ $\Delta V = V_1 - V_0$ ）求出撞擊力。撞擊力F的計算公式如下。

$$F = m \cdot (\Delta V / \Delta t)$$

從上面的公式可知，對測試臂1的作業速度V而言，若在接觸前將推進器8的下降速度V0充分減速，且在IC 5（吸附於推進器8的前端）與基座2的保護板2c接觸前後，保持一定速度，則接觸時的撞擊力會變得很小，甚至變成0。 $\Delta V / \Delta t$ 為加速度，可用加速度感應器10測得。

另一方面，IC 5和基座保護板2c接觸所產生的反力，等於推進器8施加在IC 5上的推進力8。推進力8可由推進



五、發明說明 (8)

器8上方的負荷感應器9(載荷管)測得。若將測試臂1前端的推進器8的質量設定為 m ，則由上面的公式可求出撞擊力 F 為 m 與加速度之積。實際上，並非只有推進器8才有質量 m ，與推進器8結合的、受脈衝馬達3驅動的所有設備，例如框架 $F2$ 、 $F3$ 、感應器9、10、感應臂7等質量都包括在內。

【作業速度】

以下面的公式，採用感應器11的變位資料 $D(t)$ 或感應器10的加速度資料 $A(t)$ ，可求出測試臂1(推進器8)於任意時刻 t 的作業速度 $V(t)$ 。

$$V(t) = \{ D(t) - D(t - \Delta t) \} / \Delta t$$

$$V(t) = V(t - \Delta t) + A(t) \cdot \Delta t$$

【推進變位量】

以下面的公式，從變位感應器11的資料 $D(t)$ 求出推進變位量 $\delta(t)$ 。

$$\delta(t) = D(t) - D(t - \Delta t)$$

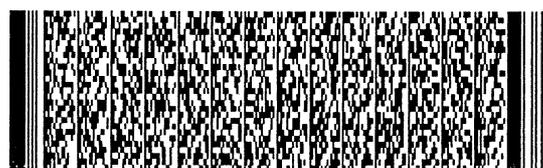
此外，電腦14的記憶體 M 中事先輸入有下面的資料。

(1) 測試臂1(推進器8)的作業速度 V 。作業速度 V 可由脈衝馬達3的驅動轉數和旋轉速度求得。

(2) 測試臂1的制動位置 HB 與停止位置 HS (參考第一圖)。

(3) 制動後推進器8的下降速度 $V0$ 。下降速度 $V0$ 也可以由脈衝馬達3的驅動轉數和旋轉速度求得。

(4) 容許的推進變位量 δa (以推進器8將IC 5推進



五、發明說明 (9)

基座2的保護板2c，到推進器8停止時的變位量)。

(5) 容許的推進力 P_a (由推進器8的推進變位量和合成彈力常數 K 決定)。

接著，以第二圖的流程圖說明CPU 18的資料處理過程及運算過程。

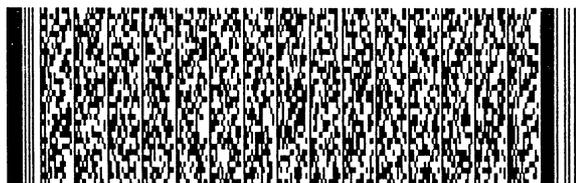
首先，以測試臂1的推進器8將IC 5反覆推進基座2的接點4 (保護板2c)，並計算負荷 P 與變位 D ，然後以上面的公式求出IC 5和基座2的合成彈力常數 K (步驟S0)。此時的推進力是設定在IC 5或基座2的範圍內，並將反覆推進的結果平均，故誤差小，資料正確性高。

在下一個步驟S1中，以步驟S0求出的合成彈力常數 K 和測試臂1的作業速度 V 、測試臂1的制動位置 H_B 、停止位置 H_S 、制動後的下降速度 V_0 、容許的推進變位量 δa 、容許的推進力 P_a 會當做起始條件儲存在記憶體 M 內。

可視需要調整步驟S21中，受驅動迴路17驅動的脈衝馬達3。

若啟動作業準備就緒，操作員於步驟S22中打開啟動開關，開始控制作業，脈衝馬達3高速旋轉，測試臂1的推進器8開始從起始位置急速下降。CPU 18以驅動迴路17所送出的脈衝數監控脈衝馬達3的轉數。當脈衝數接近測試臂1的制動位置 H_B 時，將指令傳送到驅動迴路17，制動對脈衝馬達3。

在此一階段，CPU 18會第一次將感應器9、10、11的輸入資料讀入步驟S23。在步驟S3、S4、S5中，時刻 t 的負



五、發明說明 (10)

荷資料 $P(t)$ 、加速度資料 $A(t)$ 與變位資料 $D(t)$ 會分別儲存在記憶體 M 上。

接著採用步驟 $S4$ 讀入的加速度資料 $A(t)$ ，求出步驟 $S7$ 中推進器 8 的下降速度 $V1(t)$ ，並採用步驟 $S5$ 讀入的變位資料 $D(t)$ 求出步驟 $S8$ 中推進器 8 的下降速度 $V2(t)$ 。

在步驟 $S9$ 中確認速度 $V1(t)$ 及 $V2(t)$ 是否相等，若在容許的誤差範圍內，則將其中一筆速度資料，例如 $V2(t)$ 和步驟 $S10$ 制動後的下降速度 $V0$ 做比較。若兩者的差在正常範圍內，則進行下一項作業。

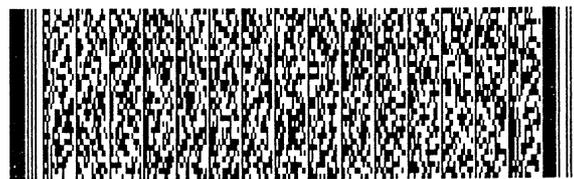
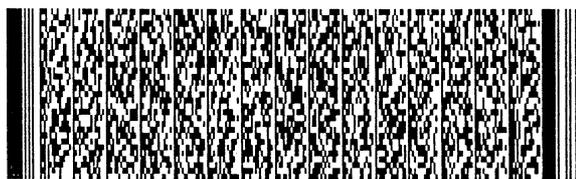
所測得的速度大於起始設定值 $V0$ 時，變更步驟 $S11$ 的制動位置 HB ，並從步驟 $S24$ 移轉至步驟 $S2$ ，若以制動位置 HB 為例，亦即變更為更靠近基座 2 的位置。

變更制動位置 HB 後，再一次從步驟 $S4$ 、 $S5$ 、 $S7$ 、 $S8$ 、 $S9$ 、 $S10$ 讀入資料，並比較其速度。

另一方面，在步驟 $S25$ 中，透過負荷感應器 9 ，直接以 $P1(t)$ 求出 $IC 5$ 和基座 2 的接觸壓力（撞擊力） $P(t)$ 。在步驟 $S6$ 中，由推進器 8 的質量 m 和加速度 $A(t)$ 求出 $P2(t)$ ，然後於步驟 $S12$ 中比較 $P1(t)$ 和 $P2(t)$ 。

不論結果如何，都於步驟 $S13$ 中比較 $P1$ 和記憶體 M 內的容許推進力 Pa 。

其結果為 $P(t) \leq Pa$ ，亦即當撞擊力在容許值範圍內時，進行下一項作業，若 $P(t)$ 大於 Pa ，則從步驟 $S14$ 減少脈衝馬達 3 的轉數或旋轉速度 V ，然後再回到步驟 $S24$ 。比較步驟 $S5$ 所取得的變位資料 $D(t)$ 和記憶體 M 內的容許



五、發明說明 (11)

值 δa 。資料 $D(t)$ 大於 δa 時，於步驟 S16 中變更測試臂 1 (推進器 8) 的停止位置 HS，並從步驟 S24 回到步驟 S2，變更停止位置 HS。資料 HS 的變更最好可以改變測試臂 1 (推進器 8) 的撞擊力，亦即從脈衝馬達 3 開始運轉到停止運轉時的總轉數。

操作員可透過與 CPU 18 連接的監視器 30 確認步驟 S10 中推進器 8 的作業速度是否合適，或步驟 S13、S15 的作業狀態；若最初的設定值合適的話，則直接使用，不合適則修改；在符合步驟 S13、S15 的範圍內，若加快測試臂 1 的作業速度 V ，測試臂 1 的 IC 5 處理效率最高，測試臂 1 前端的推進器 8 所吸附的 IC 5 與基座 2 接觸後、下降前，速度會降到 V_0 ，故即使稍微加快作業速度 V ，撞擊力也會受到相當程度的牽制。

綜合上述，採用本發明 IC 處理器的控制方法及應用時的控制系統，即使是不同種類的 IC 與基座，也可以在短時間內讓測試臂適度運作。

測試 IC 裝置時，採用本發明 IC 處理器的控制方法及應用時的控制系統，可讓 IC 裝置表面的接點與半導體檢查裝置的探測器 (接點) 接觸情況良好；採用本發明，可讓上述操作更迅速正確，加快大量 IC 裝置出貨時的檢驗作業。

雖然本發明以上述實際裝置揭露，然其並非用以限定本發明。任何熟悉此技藝者，在不脫離本發明之精神及範圍內，當可作些許之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第一圖為本發明測試臂控制系統的局部簡圖。

第二圖為第一圖中電腦的操作流程圖。

第三圖為IC被測試臂前端的推進器推進基座時的剖面圖。

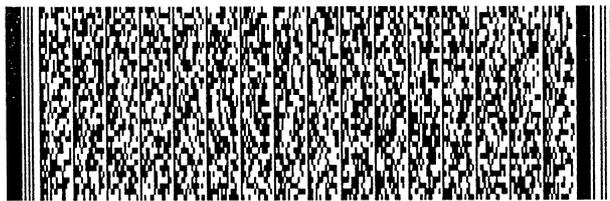
第四圖為受檢測的IC斜視圖。

第五圖為基座的斜視圖。

第六圖為基座的保護板被推進器推進IC插件內，基座的接點栓突出之斜視圖。

【圖式標號說明】

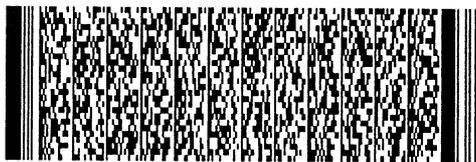
1-----	測試臂	2-----	支撐基座
2a-----	底座	2b-----	接點栓
2c-----	保護板	2d-----	貫通孔
2e-----	保護栓	2f-----	線圈彈簧
3-----	脈衝馬達	4-----	接點
5-----	IC	6-----	標板
7-----	推進臂	8-----	推進器
9-----	負荷感應器	10-----	歪斜式加速度感應器
11-----	變位感應器	12-----	增幅器
13-----	A/D轉換器	14-----	電腦
15-----	運算迴路	16-----	D/A轉換器
17-----	驅動迴路	18-----	CPU
20-----	吸附孔		



四、中文發明摘要 (發明之名稱：IC處理器的控制方法及應用時的控制系統)

本發明係有關一種IC處理器控制方法，其中，第一步驟用來比較以測試臂推進器推進基座IC時的推進力和容許推進力（事先由基座和IC的合成彈力常數值求得）；第二步驟可依據比較結果，將測試臂1的動作控制在容許推進力之下。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種用於推進IC的測試臂控制方法，可決定測試臂的動作，以測試臂將基座上的IC反覆推進數次，並以多組感應器檢測其負荷、加速度、速度及IC的推進變位量，從檢測出來的資料中求出IC與基座的合成彈力常數，並以所求得的合成彈力常數讓IC的撞擊力小於容許值。

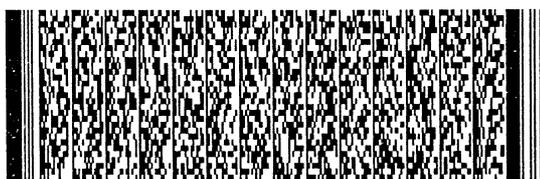
2. 一種IC處理器控制方法，其中，第一步驟用來比較以測試臂推進器推進基座IC時的推進力和事先設定的容許推進力；第二步驟可依據比較結果，將測試臂的動作控制在容許的推進力之下。

3. 如申請專利範圍第2項所述之IC處理器控制方法，具有事先從基座和IC的合成彈力常數值求取預先設定的容許推進力之步驟。

4. 如申請專利範圍第2項所述之IC處理器控制方法，可在推進器與基座IC接觸前後，將推進器的作業速度控制在一定範圍內。

5. 如申請專利範圍第3項所述之IC處理器控制方法，從基座與IC的合成彈力常數值求出容許推進力的步驟含有以推進器將基座IC反覆推進數次，以求取合成彈力常數值的平均值之步驟。

6. 一種計算測量測試臂的控制系統，其包括負荷感應器、加速度感應器、變位感應器及測試臂驅動控制部；負荷感應器可檢測對測試臂IC所施加的推進力，加速度感應器可檢測測試臂的作業速度或加速度，變位感應器可檢測測試臂與IC接觸後，到停止期間的推進變位量，測試臂驅



六、申請專利範圍

動控制部依據從各感應器所蒐集的資料，求出IC與基座的合成彈力常數值，將IC的撞擊力維持在容許值範圍內，並以最快速度驅動測試臂。

7. 如申請專利範圍第6項所述之控制系統，其具有一記憶體，該記憶體內事先儲存有測試臂的作業速度、測試臂的制動位置、停止位置、制動後測試臂的作業速度、容許的推進變位量及容許的推進力。

8. 如申請專利範圍第6項所述之控制系統，可用上述控制方法，從IC的推進變位量與合成彈力常數值求出容許值。

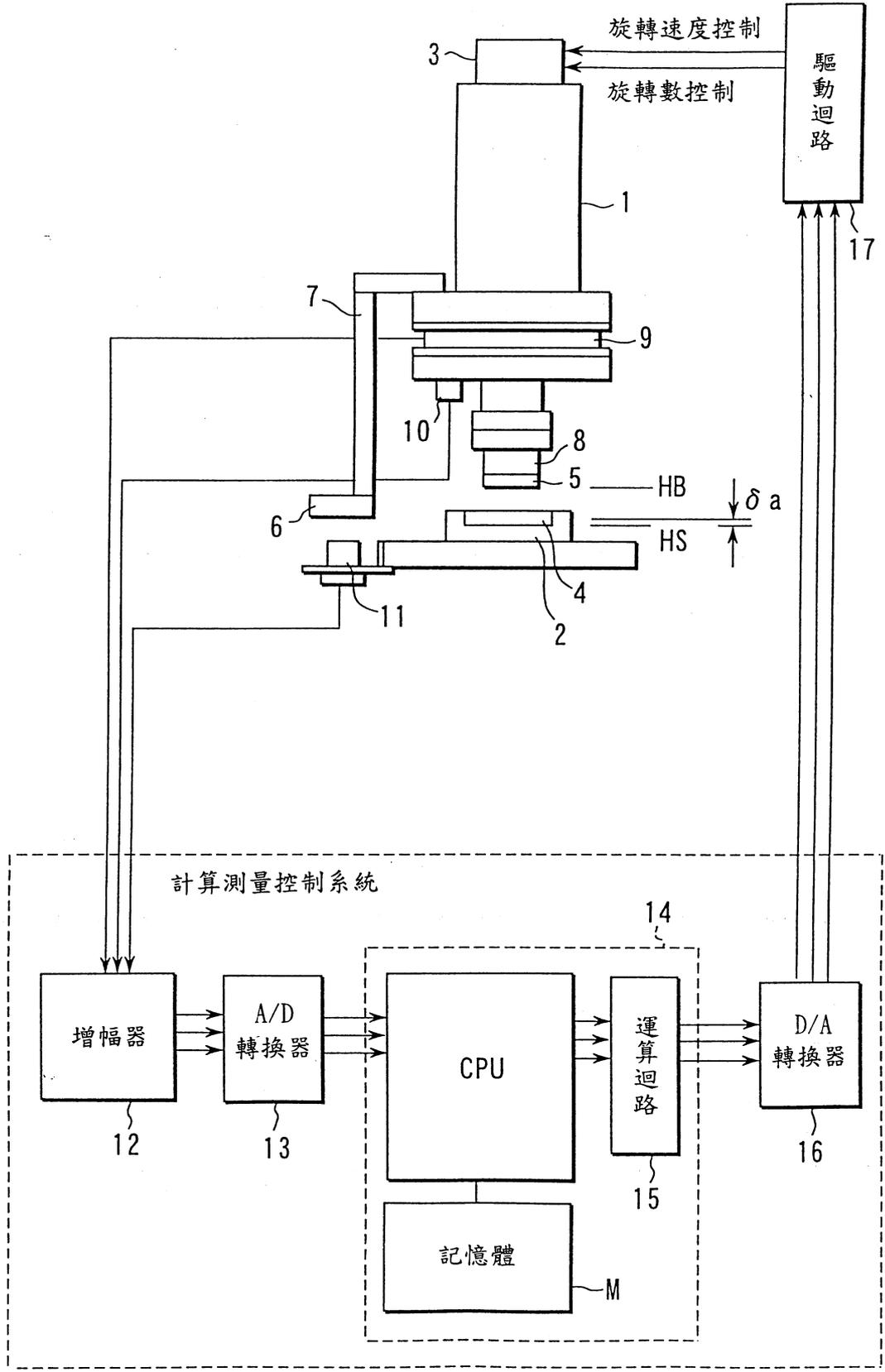
9. 如申請專利範圍第8項所述之控制系統，其可讓測試臂快速移動至制動位置，並以規定的低速度從制動位置移動。

10. 如申請專利範圍第6項所述之控制系統，其配備有顯示控制內容的監視器。

11. 如申請專利範圍第7項所述之控制系統，可比較所設定的起始條件與各感應器所蒐集的檢測資料，若檢測資料與起始條件不同，則修正起始條件。

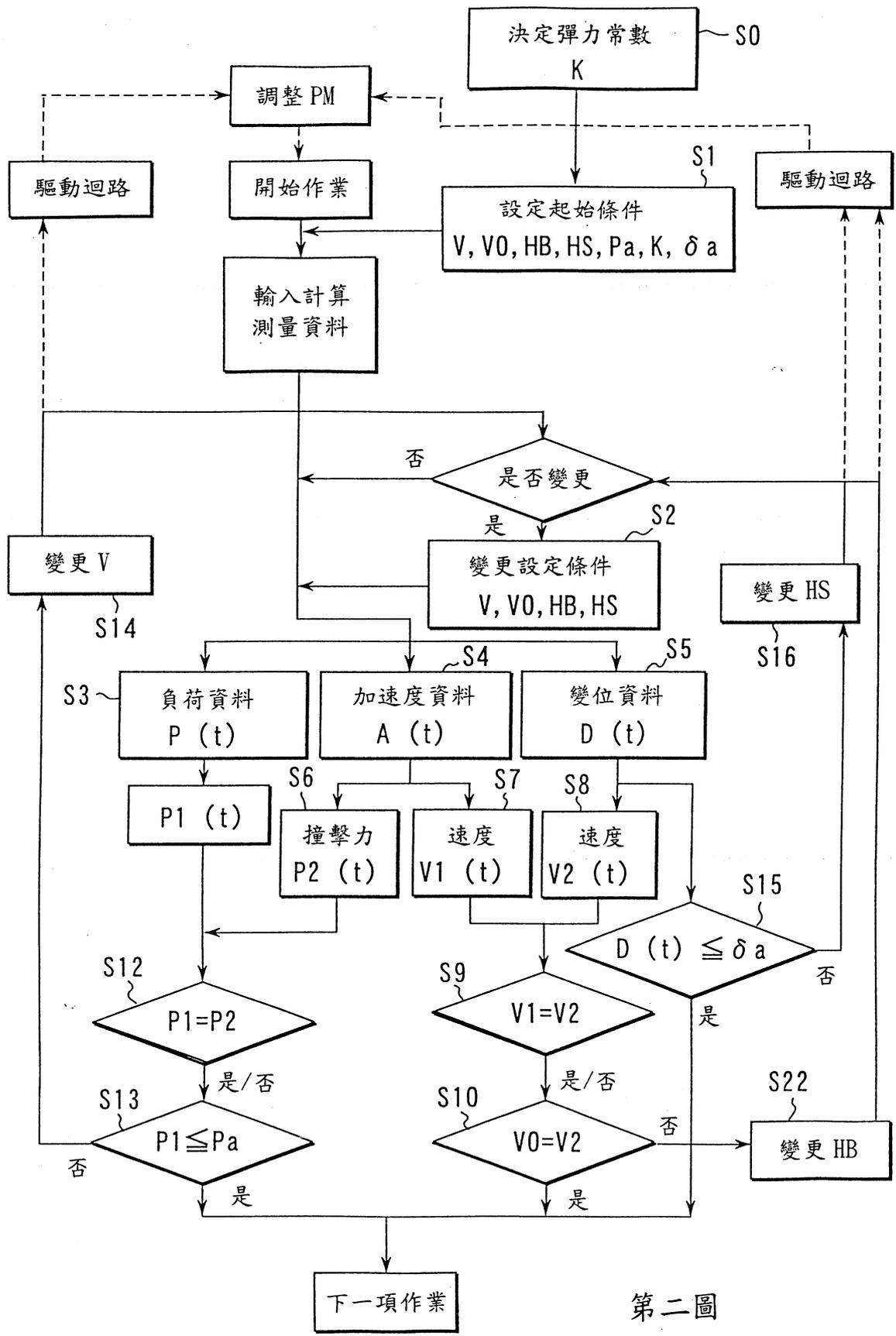


圖式



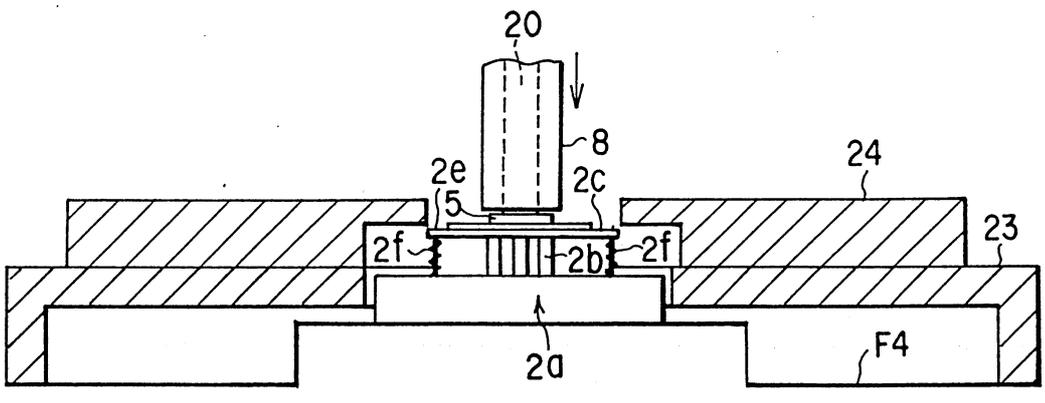
第一圖

圖式

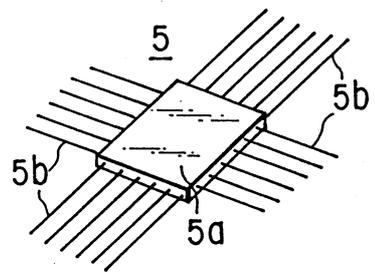


第二圖

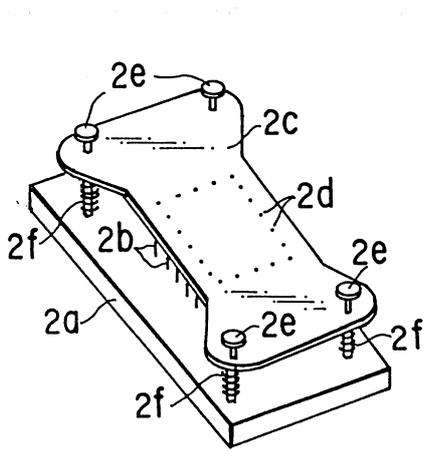
圖式



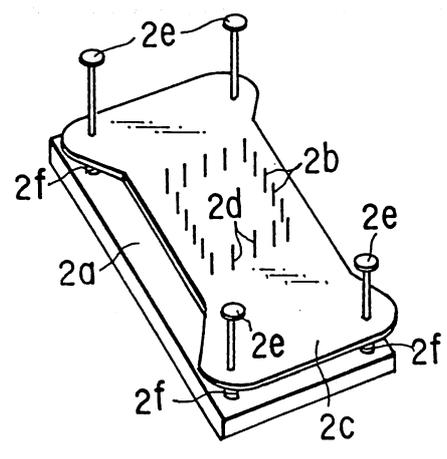
第三圖



第四圖



第五圖



第六圖