

公告本

| | |
|------|------------|
| 申請日期 | 89.12.27 |
| 案 號 | 89125613 |
| 類 別 | H01L 21/00 |

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 478023

| | | |
|------------|---------------|--|
| 一、發明 名稱 | 中 文 | 切割鋸刀之監視系統 |
| | 英 文 | MONITORING SYSTEM FOR DICING SAWS |
| 二、發明 人 | 姓 名 | 1. 艾蘭 威絲豪斯 ILAN WEISSHAUS 2. 歐狄德 葉何舒 萊特 ODED YEHOSHUA LICHT |
| | 國 籍 | 1.2. 皆以色列 |
| | 住、居所 | 1. 以色列奇利亞比亞利克市海德凱林街10A號 2. 以色列海法市凱卡哈拉法佛特街6號 |
| 三、申請人 | 姓 名 (名稱) | 美商庫力克及索發投資公司 KULICKE & SOFFA INVESTMENTS, INC. |
| | 國 籍 | 美國 |
| | 住、居所 (事務所) | 美國得拉瓦州威明頓市得拉瓦大道300號533室 |
| | 代 表 人 姓 名 | 傑弗瑞 C. 莫爾 JEFFREY C. MOORE |

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

| |
|--------|
| 承辦人代碼： |
| 大類： |
| IPC分類： |

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

美國 1999年12月01日 09/452,535 有 無 主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(¹)

本申請案為1998年10月29日所提出之美國專利申請案號09/182,177之部份延續案。

發明範圍

本發明係關於半導體及電子工業切割硬且脆物所使用之鋸。本發明係更特別關於在切割操作中監控高速切割鋸之執行與參數的系統。

發明背景

用鋸分離或切割晶片係藉一旋轉圓形磨料鋸刃切割一微電子基板成個別電路晶片之過程。該過程係業經證實為目前最有效且經濟之方法。該方法係可提供各種不同選擇之切割深度與寬度(切縫)，以及不同選擇之表面光潔度，而且可使一晶圓或基板完全鋸斷或部份鋸斷。

晶圓切割技術係快速進步，及切割係在前端半導體組裝操作中之必要步驟。該技術係廣為用於在矽積體電路晶圓上分割晶片。

在微波，混合電路，記憶體，電腦，國防及醫療電子裝備中之大量使用微電子技藝係使工業界面臨新的困難問題。更多昂貴與具有毒性之材料，如藍寶石，金鋼砂，鋁，陶瓷，玻璃，石英，鐵或其他硬且脆之基底係被使用。該等材料通常係合併而產生多層不同材料之層，因而更增加切割問題。該基底之高成本連同在其上配製電路之費用係難以為高產量之晶片分割階段所接受。

切割係以磨砂顆粒加工之機械過程。該過程之機械裝置係相似於慢速研磨之機械裝置。因而，切割與磨削間之材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

料移除動作係有相似之處。脆質材料磨削之原理係根據材料移除率與該磨削輪功率輸入間之線性比例。用於晶片分割之切割刃的尺寸係使該過程獨特無雙。通常該刃之厚度係自0.6密耳至50密耳(0.015 mm至1.27 mm)，及係以鑽石顆粒(已知之最硬材料)作研磨材料成分用。因鑽石切割刃極其精密，故需一組嚴密之參數，及即使極微小之標準偏差係也可導致完全失敗。

圖1係於製造半導體元件時，一半導體晶圓100之實體。一常規半導體晶圓100係可在表面上成形複數之晶片100a，100b...。為使晶片100a，100b...彼此以及與該晶圓100分離，一系列之正交線或"街道"102，104係切割於該晶圓100之中。該過程即所知之切割晶圓過程。

切割鋸刃係呈圓碟形，該鋸刃係夾於轂盤凸緣或安裝於一轂盤中，該轂盤係可使該薄且柔軟之鋸刃精確定位。如前述，該鋸刃係以細鑽石粉顆粒嵌入方式作切割半導體晶圓之硬媒介物之用。該刃係藉一整體成形之DC主軸馬達旋轉，以切入該半導體材料中。

欲最佳化切割品質及減低過程變化係需先瞭解切割工具與需切割材料(基板)間之相互作用。藉研磨移除材料之最可接受模式係說明於ASME Press 1981版，第439-452頁，A-G Evans及D-B Marshal所撰寫之陶瓷研磨機械裝置。該模式係說明藉研磨磨粒致使易脆陶瓷斷裂所必須加施之臨界負荷。裂痕係應在材料中以預定方向建立局部斷裂。當裂痕立體交會時，材料即以顆粒移除。該Evans及Marshall模

五、發明說明 ()

式係說明藉研磨顆粒移除之材料體積與該顆粒根據下列方程式產生之負荷間之線性關係。

方程式(1)

$$V = \alpha * \frac{P_n}{K} * l$$

其中V係材料移除體積，Pn係正常峰值負荷，α係材料獨立常數，K係材料常數及l係切割長度。□/ K之值係在0.1至1.0之間。

假設公式可逆，即所量得之負荷與該移除材料應具有線性關係。換言之，材料移除體積已知時，研磨切割輪係已產生一既定負荷在該基板之上。

根據S. Malkin, Ellis Horwood公司1989年刊行文獻第129-139頁之研磨技藝，於研磨過程中，高百分比之機械能輸入係會轉換為熱能。由於摩擦產生之過熱係可視為材料移除與負荷間線性關係之偏差，此係可導致工作件及/或切割刃之損毀，損毀其一或二者俱毀。

供監控切割操作之以前技藝系統係依賴目視決定基板之切割品質。該以前技藝系統係具有缺點，即為目視檢查切縫，切割過程係必須中斷。而且，為避免100%檢查所需時間過長係僅評估極短之切割段。極短切割段檢查之結果係必須藉外插法以提供完整之評估。此外，即使下表面係也切割，但目視系統係能檢查上表面。因此，半導體晶圓下表面之評估係必須在生產線外完成。即須停止過程進行及自切割鋸取下該晶圓方可進行檢查該晶圓之下表面。

因此須於晶圓或基板切割時監控該鋸刃之負荷，以求最

五、發明說明 (⁴)

佳化切割過程及保持高切割品質，而不損及具有價值昂貴晶片之基板。同時係也需要監控整個切割長度及避免於監控時干擾切割過程。

發明概述

鑑於以前技藝之缺點，本發明一標的係在協助使該切割過程最佳化及藉非目視裝置監控置於基板中之切縫品質。

本發明係一裝置，該裝置可使切割過程最佳化及可監控切割於基板中之切縫品質。該裝置係具有感應器，以決定切割鋸刃之速度。一監控器係藉測量該切割鋸之至少一反饋控制電流及一反饋控制電壓輸出而決定該基板加諸於鋸刃之負荷。一控制器係耦合於該監控器以控制該刃對該基板加諸於該刃之負荷的反應。

根據本發明之另一概念，鋸刃上之負荷係根據該鋸輸出電壓或電流之一平均值，一RMS值或一峰值而測量。

根據本發明之另一概念，該控制器係自動控制至少一該主軸速度，該基板饋送速度，切割深度或根據加諸鋸刃上負荷之饋送冷卻液速度。

根據本發明之另一概念，一濾波器係用於決定該鋸刃在該基板上每一次切割所需之一電流或一電壓值。

本發明之所有概念係參考圖式與實例說明如下述。

圖式簡單說明

本發明係可自下述詳細說明參照隨附圖式更行明瞭。根據一般實作，圖式係未按比例繪製。反之，各組件之尺寸係為清晰而放大或縮小。該圖式係包括：

五、發明說明 (5)

圖1係用以成形半導體元件之半導體晶圓圖；

圖2係本發明一實例之方塊圖；

圖3係根據圖2所示實例說明負荷監控原理之示意圖；

圖4係說明鋸刀負荷電壓對基板材料移除之實驗數據曲線圖；

圖5係說明鋸刀負荷電壓對基板饋送速度之實驗數據曲線圖；

圖6係切割操作時鋸刀負荷曲線圖；及

圖7係另一切割操作時鋸刀負荷曲線圖。

發明詳細說明

在半導體元件製造中，個別之晶片係用一極高速旋轉鋸刀切割自一大型晶圓。基本上，該鋸刀係沿一線性之街道或切縫(如圖1所示之102，104)以一與第二方向正交之方向磨掉一部份晶圓。

該晶片之品質係直接與切割操作時使晶片最小化有關。本發明係確定鋸刀驅動主軸負荷之改變可致使至馬達電流之可預定的相關改變。該改變係可以真時顯示予操作者，這樣，所需之調整即可執行而不致使切割過程中斷。

參閱圖2知，係本發明之一實例。在圖2中，監控器200係包括經軸203耦合至鋸刀204之主軸馬達202。由主軸驅動器206供應之電流係以約2,000 RPM至約80,000 RPM之轉速驅動該主軸馬達202。該主軸馬達202之旋轉係藉RPM感應器208監控，而後該感應器係產生一代表該主軸馬達202轉速之輸出209至總和節點218。然後該總和節點218係提供一控制

五、發明說明(⁶)

信號至主軸驅動器206，以控制該主軸馬達202之旋轉，這樣，該主軸馬達係以大致恆等之速度該轉。

該主軸馬達202係產生一反饋電流211，該電流係受負荷監控器210之監控。該負荷監控器210係定期依需要決定該反饋電流在10 Hz至2500 Hz之間。該反饋電流係可以平均電流，RMS電流或峰值電流方式監控。該負荷監控器210之輸出213係連接至控制邏輯212。控制邏輯212同時係也接受過程參數214。過程參數214係可得自相似切割過程之歷史數據。控制邏輯212係產生控制信號215，該信號係可在總和節點218處與RPM感應器208之輸出合併。總和節點218係以該等信號拖作並根據過程參數214，負荷監控器210之真時資訊及RPM感應器208輸出209界定之主軸馬達202旋轉速度，提供信號219以控制主軸馬達202。

控制邏輯212係也可包括一濾波器以決定該鋸刃在基板中每一切割所產生之該電壓或電流RMS值，平均值或峰值。此外，控制邏輯212係也可產生供顯示於顯示監視器之信號216。顯示之資料係可包括數項參數，如現行之主軸馬達速度，切割深度，鋸刃負荷，基板饋送速度，冷卻液饋送速度及過程參數214。該系統係可監控過程穩定性之偏離，該穩定性，如前述，係可直接影響在基板中之切割品質。

該顯示係也提供與過程有關之資訊，如使自其他處理站接收之資訊經一網路連接至切割鋸監控器。該顯示之資訊及過程參數係可保留於一記憶體中，該記憶體係該控制邏輯212之一部份，或保留於如一磁性或光學裝置(未示出)之

五、發明說明 (7)

外接記憶體中。

參閱圖3知，所示係負荷監控原理。在圖3中，鋸刃204係以速度Vs旋轉，而基板300係以速度Vw饋送至鋸刃204。一切割力量(F)302係由該鋸刃204產生於該基板300之上。切割力量(F)302係與主軸203(示如圖2)之負荷成正比，而該負荷係與主軸馬達202維持該旋轉速度Vs耗用之電流成正比。

本發明係使用此模式根據下列方程式藉模擬確定該鋸刃204上之負荷與該反饋控制電流211之關係：

方程式(2)

$$Load = \frac{(FB - 0.04958 * VS + 0.1141) * Lsim}{(-0.0206 * VS + 7.2065)} * \frac{Lsim}{Lblade} * 288$$

其中負荷係以克測量，FB係為以安培為單位之反饋控制電流，VS係以kRPM為單位之主軸速度，Lsim係模擬碟之半徑及Lblade係鋸刃之半徑。精此技藝者當瞭解，FB係也可以伏特為單位，及根據歐姆定律，伏特與電流係成比例。

切割操作中材料自晶圓中移除之量M係根據下列方程式計算：

$$方程式(3) \quad M = D * W * FR$$

其中D係鋸刃切割深度，W份切縫寬度及FR係晶圓饋送至鋸刃之速度。

本發明者係根據表1完成一系列之實驗，以測試材料移除速度。

| 限制 | 切割深度 | 鋸刃厚度 | 饋送速度 |
|----|---------------------|---------------------|----------------------|
| 低 | 0.002吋 (0.05 mm) | 0.001吋 (0.25 mm) | 2.0吋/秒 (50.8mm/秒) |
| 高 | 0.020吋 (0.5 mm) | 0.002吋 (0.05 mm) | 3.0吋/秒 (76.2mm/秒) |

表 1

五、發明說明 (8)

該測試係用矽晶圓執行八次。測試時，一因數(D, W, 或 FR)係保持恆等不變，而使其他因數改變。例如，該主軸速度係保持恆等不變，切割深度係以0.002吋增量改變。測試結果係示於圖4。如圖4所示，該測試點402係以不同之測試描繪。所示之不同符號(▲, ■, ○, □等)係說明每次不同之測試。測試結果係呈一可支援前述方程式3假設之直線。雖測試係以表1所列完成，但在正常操作中，該切割深度係約0.5吋(12.7 mm)或更深則視特殊過程而定。

圖5係RMS負荷在基線以上對晶圓相對鋸刃之饋送速度曲線圖。在圖5中，係使用下列參數：

主軸速度-30,000 RPM

鋸刃厚度-0.002吋

晶圓型別-6吋，空白

冷卻液-主噴嘴速度1.6公升/分鐘

清洗液-主噴嘴速度0.8公升/分鐘

噴灑桿-0.8公升/分鐘

在圖5中，點500係在鋸刃上量得之材料移除負荷對基板饋送速度。如圖5所示，係發現，當饋送速度超過3.0吋/秒(78.6 mm/sec)時，即會有如點502所示之偏離預定直線現象。因此，為保持所需直線材料移除速度(在切割操作時，在基板底部部份之碎片係具有一直接支撐)，一可控制過程參數係該晶圓饋送速度。饋送速度係可依需要及視切割材料種類及鋸刃狀況定於0.05吋/秒(1.27 mm/sec)至20.0吋/秒(508 mm/sec)之間。

五、發明說明()⁹

圖6係說明在切割操作時鋸刀負荷之曲線圖。在圖6中，曲線600係以伏特RMS量得之負荷對加諸於晶圓之切割負荷曲線。在圖6中，曲線600部份602，604，606係指示鋸刀負荷與部份608，610相較時之減少。此係由於晶圓特性使然，即以任何方向切割晶圓100(如圖1所示)時中，首先及最後幾道之切割102，104係皆短。結果該切割102，104係開始及終止於帶(未示出)，該處係用於安裝晶圓100及自該晶圓100移除量少，故係指示為低鋸刀負荷。

在圖6中，該晶圓之直徑係約6吋(152.4 mm)及切割指標係0.2吋(5.08 mm)。因此，於切割約30道後即達該晶圓之末端。同樣地，當以第二方向完成晶圓之第二切割系列時，(通常係與第一切割系列正交)，該首先幾道切割及最後幾道切割係分別檢測為縮減之鋸刀負荷604及606。因此，本實例係可根據與預定晶圓末端相比所得之鋸刀負荷減少，而確定何時達一晶圓之末端。此外，如該鋸刀負荷在某一點太低，且未達該晶圓末端時，係表示過程失敗，需操作者加以注意。在此情況下，係以目視及/或警告器提醒操作者。如需要時，該過程係也可自動停止。

圖7係切割時之另一鋸刀負荷曲線圖。在圖7中，縱坐標係預定基線以上之負荷電壓(或電流)。該基線係由原理，歷史或實驗數據決定。如圖7所示，基線以上之首先數道切割702與最後數道切割704之負荷係低。負荷係於切割橫過晶圓之際增加至最大負荷706。實例係說明該反饋電壓(根據歐姆定律，電壓係與電流有直接關係)之監控及如反饋電壓

五、發明說明 (¹⁰)

達到或超出一預定門限708時，係會警告操作者或更改一操作參數，如饋送速度或切割深度。本發明者係發現該晶圓底部碎片係直接與超出所需負荷值有關。因而，藉監控該反饋電壓，本發明實例係也可確定該晶圓之碎片而不需停止過程，折除晶圓目視檢查晶圓之底部。而且，超負荷係指示鋸刃損壞或磨損，該損壞或磨損係消極地影響該基板。如前述討論，因反饋電流係可以平均值，RMS，或峰值監控及鑑於電壓與電流間之關係，該電壓係同樣地可以平均值，RMS，或峰值監控。

雖本發明係以實例說明，但非僅限於此。而且，申請專利範圍係必須包括其他本發明之變化與實例，該變化及實例係可由精此投藝者在不脫離本發明之精神及範圍下完成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：切割鋸刀之監視系統)

本發明係用於累積過程分析用切割資料，監控過程穩定性及基板切割品質之方法及裝置。該裝置係具有一感應器，供決定切割鋸刀速度之用。一監視器係決定該基板加諸於該刀之負荷，同時該監視器係至少能測量該切割鋸之一反饋控制電流及一反饋控制電壓。一控制器係耦合於該監視器，回應該基板加諸於該刀之負荷以控制該主軸驅動器。

英文發明摘要 (發明之名稱：MONITORING SYSTEM FOR DICING SAWS)

A method and apparatus for accumulating dicing data for process analysis, monitoring process stability and cut quality in a substrate. The apparatus has a sensor for determining a speed of a blade of the dicing saw. A monitor determines a load placed on the blade by the substrate, where the monitor measures at least one of a feedback control current and a feedback control voltage output from the dicing saw. A controller is coupled to the monitor in order to control the spindle driver responsive to the load induced on the blade by the substrate.

六、申請專利範圍

1. 一種係用於一切割鋸以監控過程之穩定性及在一基板中之切割品質之裝置，該裝置係包括：
 - 一感應器，其係供決定切割鋸刃速度之用；
 - 一監視器，其係決定該基板加諸於該刃之負荷，該監視器係至少能測量該切割鋸之一反饋控制電流及一反饋控制電壓；及
 - 一控制器，其係耦合於該監視器，供依據負荷控制該鋸刃。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該量得之電流係一RMS電流、一平均值電流、及一峰值電流。
3. 如申請專利範圍第2項之裝置，係更進一步包括一濾波器，以決定該鋸刃在該基板中複數切割之每一切割所產生之電流值。
4. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該量得之電壓係一RMS電壓、一平均值電壓、及一峰值電壓。
5. 如申請專利範圍第4項之裝置，係更進一步包括一濾波器，以決定該鋸刃在該基板中複數切割之每一切割所產生之電壓值。
6. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該監控器係耦合至該控制器，以供顯示至少i) 一鋸刃之速度、ii) 一該基板相對該鋸刃之饋送速度、iii) 一該鋸刃在該基板上之高度、及iv) 一冷卻液饋送速度。
7. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該鋸刃係根據該控制器之一控制信號作恆速旋轉。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中該鋸刃旋轉速度係約在2,000 rpm至80,000 rpm之間。
9. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中該鋸刃旋轉速度係約在10,000 rpm至57,000 rpm之間。
10. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該控制器係自動控制至少i) 一鋸刃之速度，ii) 一該基板相對該鋸刃之饋送速度，iii) 一該鋸刃切入該基板之深度，及iv) 一冷卻液根據該負荷之饋送速度。
11. 一種係用於一切割鋸以監控過程之穩定性及在一基板中之切縫品質之裝置，該裝置係包括：
 - 一感應器，其係耦合於該切割鋸，供決定該切割鋸刃旋轉速度之用；
 - 一負荷監視器，其係耦合於該切割鋸，以根據至少該切割鋸之i) 一平均電流、ii) 一RMS電流、iii) 一峰值電流、iv) 一平均電壓、v) 一RMS電壓，及vi) 一峰值電壓之一決定該基板加諸於該刃之負荷；
 - 一控制器，其係接收i) 該負荷監視器之一輸出，及ii) 至少一控制參數，以供根據負荷控制該切割鋸；及
 - 一操作電路，其係耦合於該控制器及該感應器，以根據該感應器之一輸出及該控制器之一控制信號提供一驅動信號至該驅動器。
12. 如申請專利範圍第11項之裝置，係更進一步包括一監控器耦合於該控制器，以供顯示至少i) 該鋸刃之旋轉速度、ii) 該基板相對該鋸刃之饋送速度、iii) 該鋸刃在該基板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

中之切割深度、及iv)一冷卻液饋送速度。

13. 一種用以監控過程之穩定性及基板中之切縫品質之方法，該方法係用於一鋸，該鋸具有一主軸馬達及一鋸刃連接於該主軸馬達，該方法係包括步驟：
- (a)旋轉連接於該主軸馬達之該鋸刃；
 - (b)決定該主軸馬達之速度；
 - (c)測量該主軸馬達之i)一平均電流、ii)一RMS電流、iii)一峰值電流、iv)一平均電壓、v)一RMS電壓、及vi)一峰值電壓，以決定該基板加諸於該鋸刃上之負荷；
 - (d)提供操作參數；及
 - (e)控制該主軸馬達之速度，即根據該操作參數及該基板加諸於該鋸刃上之負荷控制該主軸馬達之速度。
14. 一種係用於一切割鋸以監控過程之穩定性及在一基板中之切割品質之裝置，該裝置係包括：
- 一感應器，其係供決定切割鋸刃速度之用；
 - 一監視器，其係根據至少i)一平均電流、ii)一RMS電流、iii)一峰值電流、iv)一平均電壓、v)一RMS電壓、及vi)一峰值電壓之一決定該基板加諸於該刃之負荷；
 - 及
 - 一控制器，其係耦合於該監視器，以供根據負荷控制該鋸刃驅動器。
15. 一種係用於一切割鋸以監控過程之穩定性及在一基板中之切割品質之裝置，該裝置係包括：
- 一馬達，其係具有一主軸；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

- 一 鋸刃，其係連接於該主軸；
 - 一 主軸驅動器，其係耦合於該主軸以驅動該主軸；
 - 一 感應器，其係供決定該主軸之一速度用；
 - 一 監視器，其係決定該基板加諸於該刃之負荷；
 - 一 控制器，其係耦合於該監視器，供依據負荷控制該主軸驅動器；及
 - 一 濾波器，其係決定該馬達因該鋸刃在該基板中複數切割之每一切割所產生電流及電壓之至少一值。
16. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中該電流值係至少 i) 一峰值、ii) 一平均值、及 iii) 一RMS值之一。
 17. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中該電壓值係至少 i) 一峰值、ii) 一平均值、及 iii) 一RMS值之一。
 18. 如申請專利範圍第15項之裝置，係更進一步包括一監控器耦合於該控制器，以供顯示至少 i) 該主軸之速度、ii) 該基板相對該鋸刃之饋送速度、iii) 該鋸刃在該基板之高度、及 iv) 一冷卻液饋送速度。
 19. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中該監控器係至少測量該馬達輸出之反饋控制電流及反饋控制電壓之一。
 20. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中該主軸驅動器係根據該控制器之控制信號以恆定速度驅動該主軸。
 21. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中該控制器係自動控制至少 i) 該主軸之速度，ii) 該基板相對該鋸刃之饋送速度，iii) 該鋸刃切入該基板之深度，及 iv) 一冷卻液根據該負荷之饋送速度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

22. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中該切割深度係約在0.002吋(0.050 mm)至0.050吋(1.27 mm)之間。
23. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中該基板饋送速度係約在0.05吋/秒(1.27 mm/sec)至20.0吋/秒(508 mm/sec)之間。
24. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中該基板饋送速度係約在2.0吋/秒(50.8 mm/sec)至3.0吋/秒(76.2 mm/sec)之間。
25. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中該主軸旋轉速度係約在2,000 rpm至80,000 rpm之間。
26. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中該主軸旋轉速度係約在10,000 rpm至57,000 rpm之間。
27. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中該監控器係測量至少該主軸驅動器供應至主軸之一電流及一電壓之一以決定該負荷。
28. 如申請專利範圍第27項之裝置，其中該電流係以約10 Hz至2500 Hz之頻率測量。
29. 如申請專利範圍第27項之裝置，其中該電壓係以約10 Hz至2500 Hz之頻率測量。
30. 如申請專利範圍第27項之裝置，其中該測得之電流係與一基線電流比較以決定至少一i)該基板之切削頻率與大小、ii)一切縫之寬度及iii)一切縫之平直度。
31. 如申請專利範圍第27項之裝置，其中該測得之電壓係與一基線電壓比較以決定至少一i)該基板之切削頻率與大小、ii)一切縫之寬度及iii)一切縫之平直度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

32. 一種係供監控過程之穩定性及在一基板中之切縫品質裝置，該裝置係包括：

旋轉裝置，其係供旋轉一鋸刃用；

旋轉決定裝置，其係決定該鋸刃之轉速；

負荷決定裝置，其係根據至少一 i) 一平均電流、ii) 一 RMS 電流、iii) 一峰值電流、iv) 一平均電壓、v) 一 RMS 電壓、及 vi) 一峰值電壓決定該基板加諸於該刃之負荷；及

控制裝置，其係根據該負荷控制該鋸刃之轉速。

33. 如申請專利範圍第32項之裝置，係更進一步包括：

顯示裝置，其係供顯示至少一 i) 該鋸刃之旋轉速度、ii) 該基板相對該鋸刃之饋送速度、iii) 該鋸刃在該基板中之切割深度、iv) 一冷卻液饋送速度、v) 該旋轉裝置之一反饋電流、及 vi) 該旋轉裝置之一反饋電壓。

34. 如申請專利範圍第32項之裝置，係更進一步包括記憶裝置，以儲存該顯示裝置所顯示之資訊。

35. 如申請專利範圍第32項之裝置，係更進一步包括裝置，以充預測至少該鋸刃及該基板之一的緊急故障。

36. 一種係用於一切割鋸以供監控過程穩定性及在一堅硬且脆基板中之切割品質之裝置，該裝置係包括：

一馬達，其係具有一主軸；

一鋸刃，其係連接於該主軸，以切割該基板成複數晶片；

一主軸驅動器，其係耦合於該主軸，以驅動該主軸；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

一感應器，其係供決定該主軸之一速度；

一監視器，其係根據至少一 i) 一平均電流、ii) 一 RMS 電流、iii) 一峰值電流、iv) 一平均電壓、v) 一 RMS 電壓、及 vi) 一峰值電壓，決定該基板加諸於該刀之負荷；
及

一控制器，其係耦合於該監控器，以根據負荷控制該主軸驅動器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

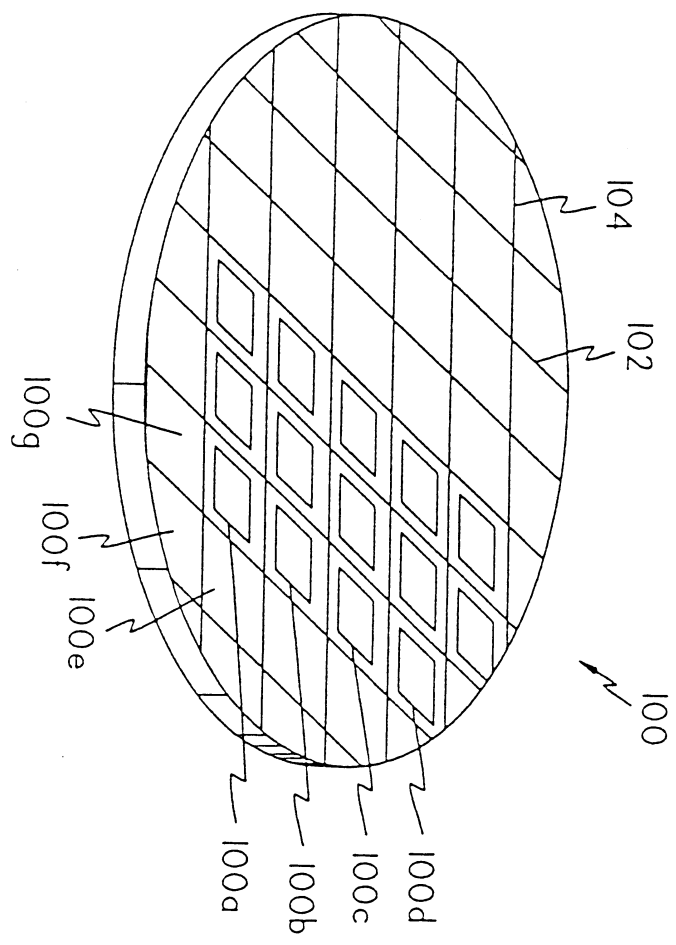


圖 1

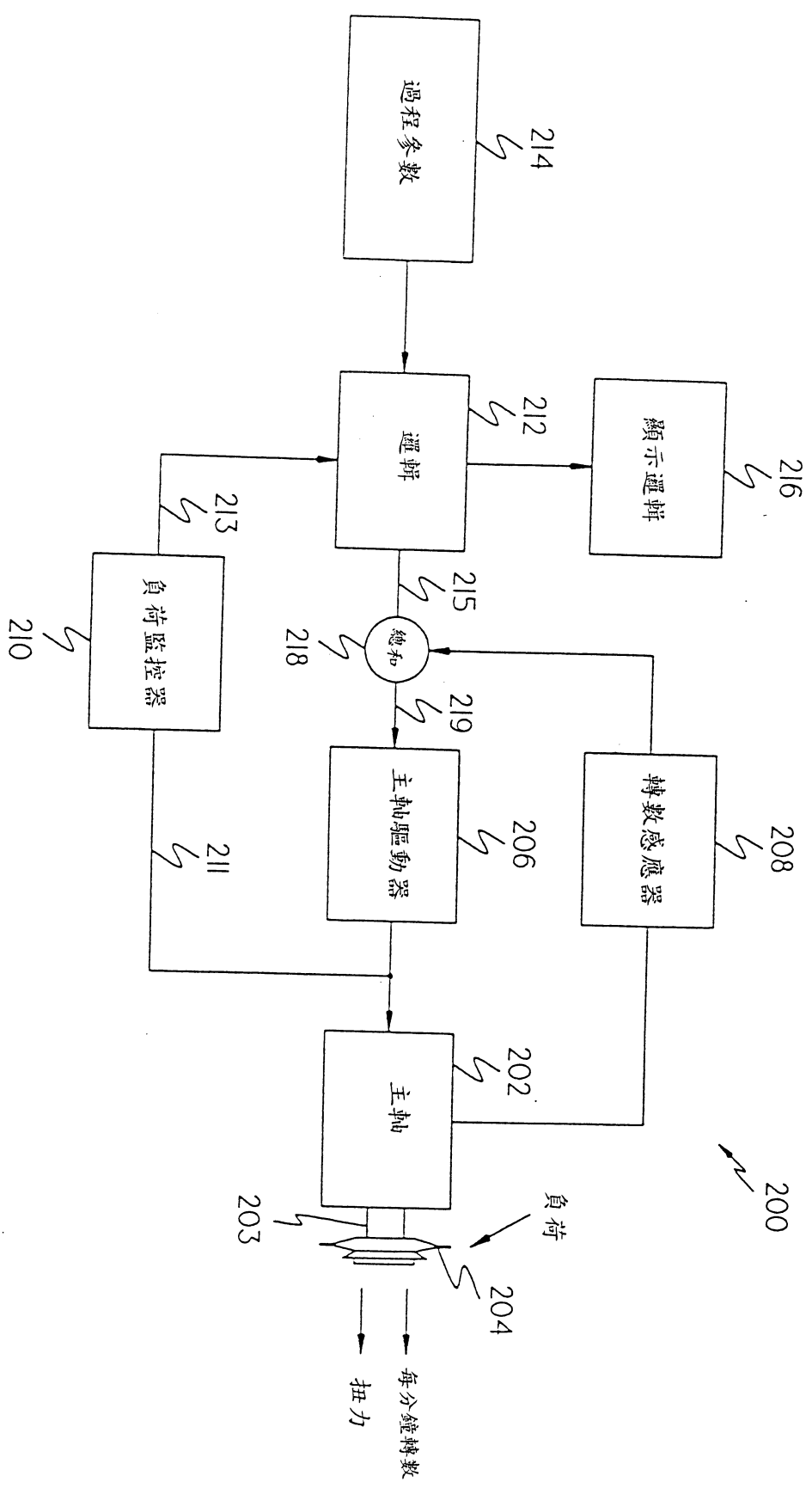


圖 2

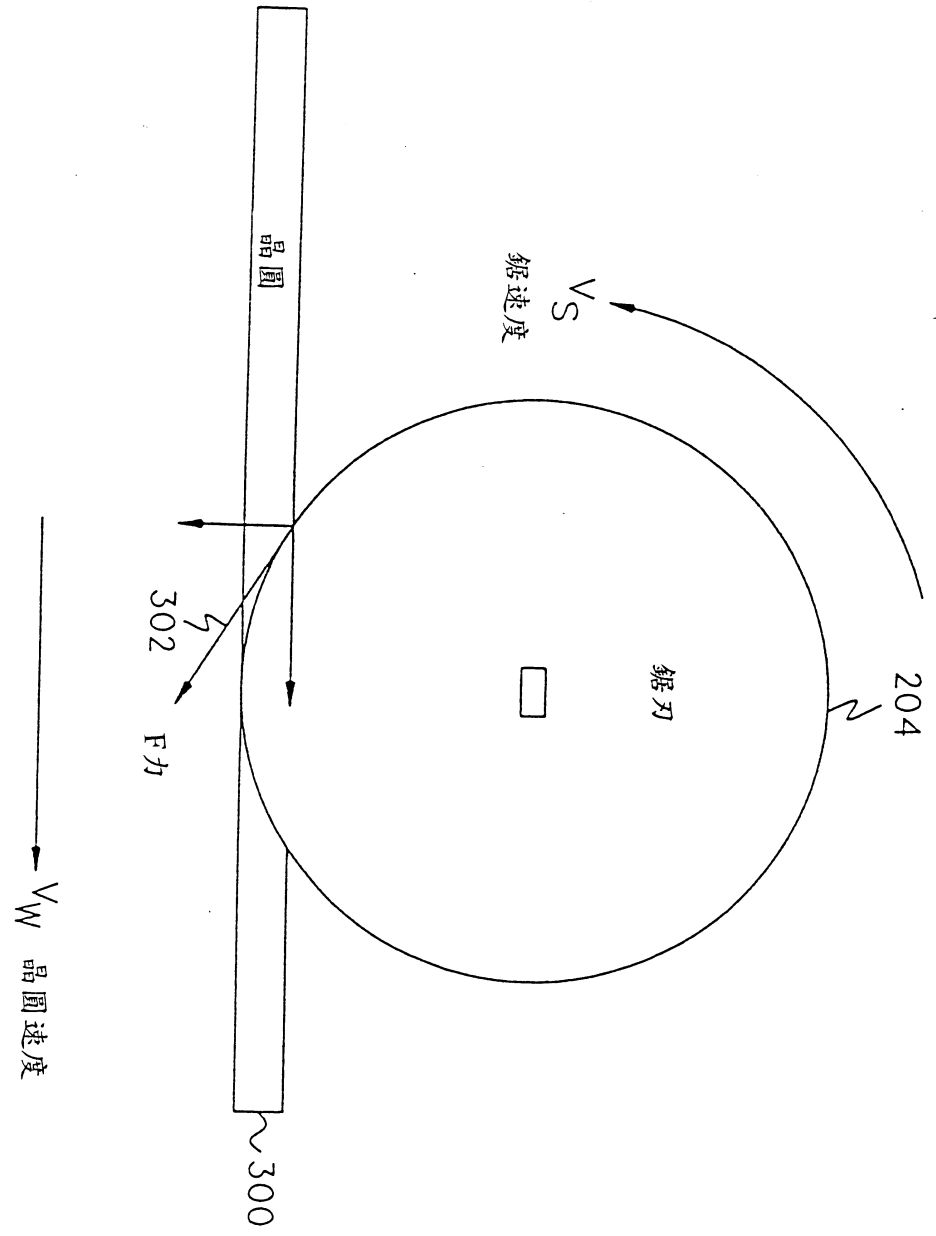


圖 3

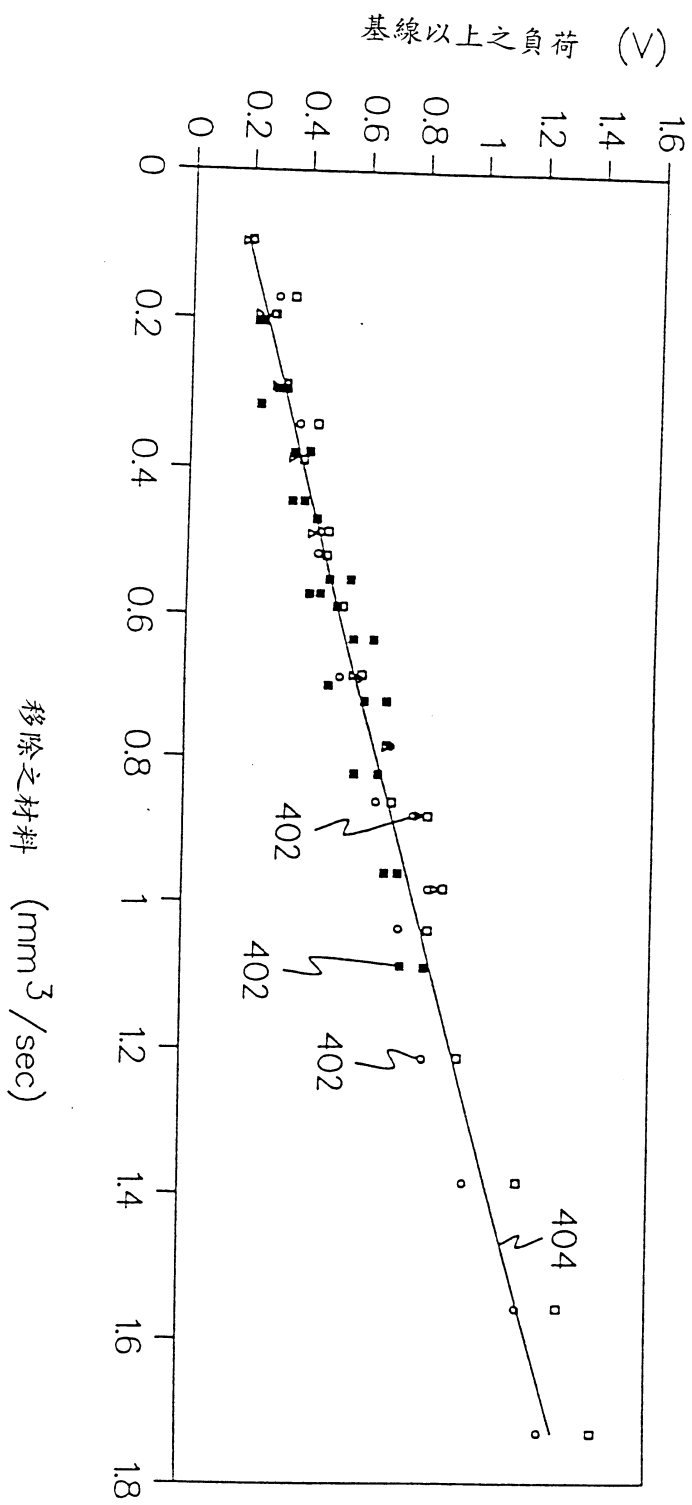


圖 4

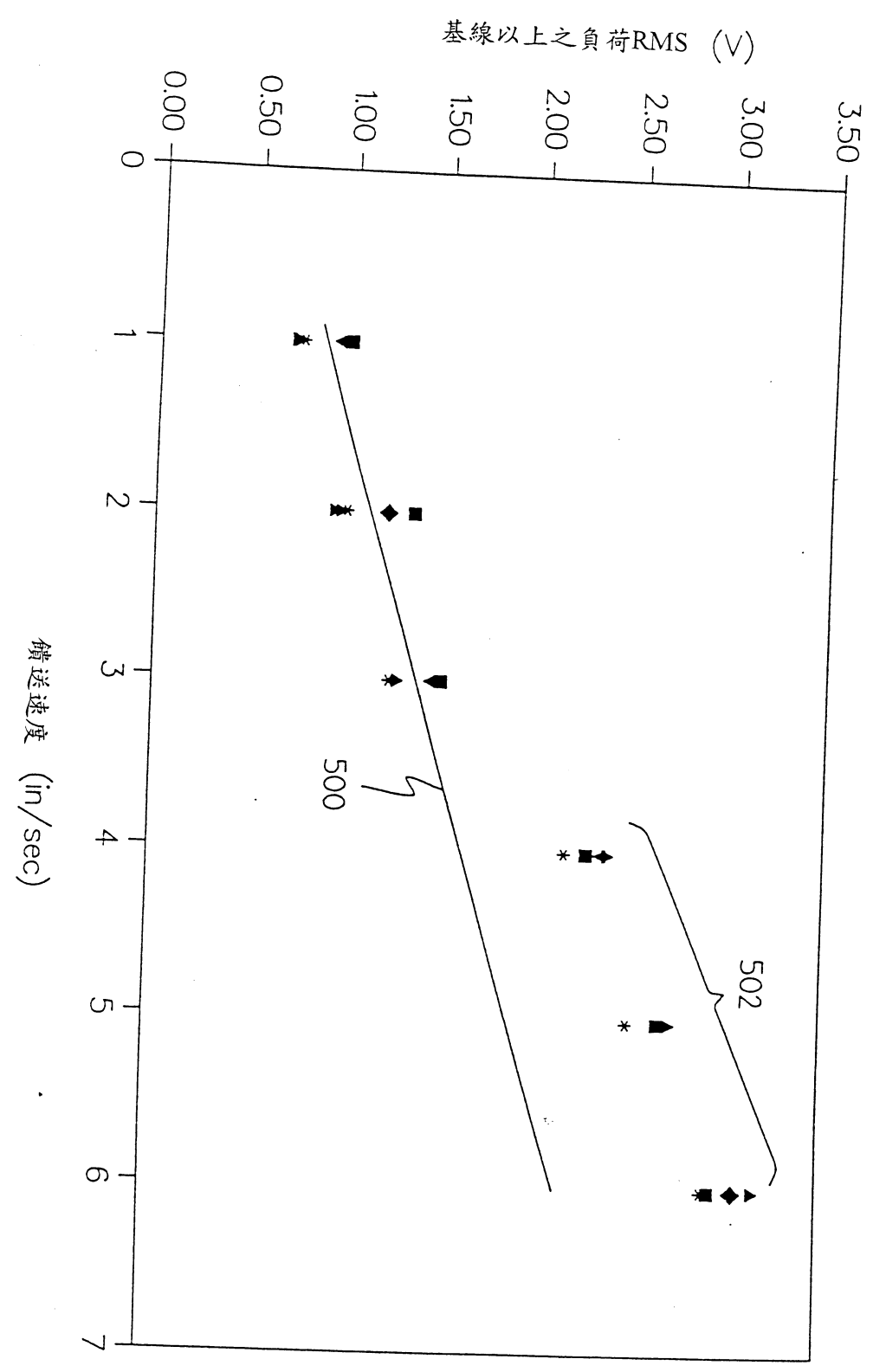


圖 5

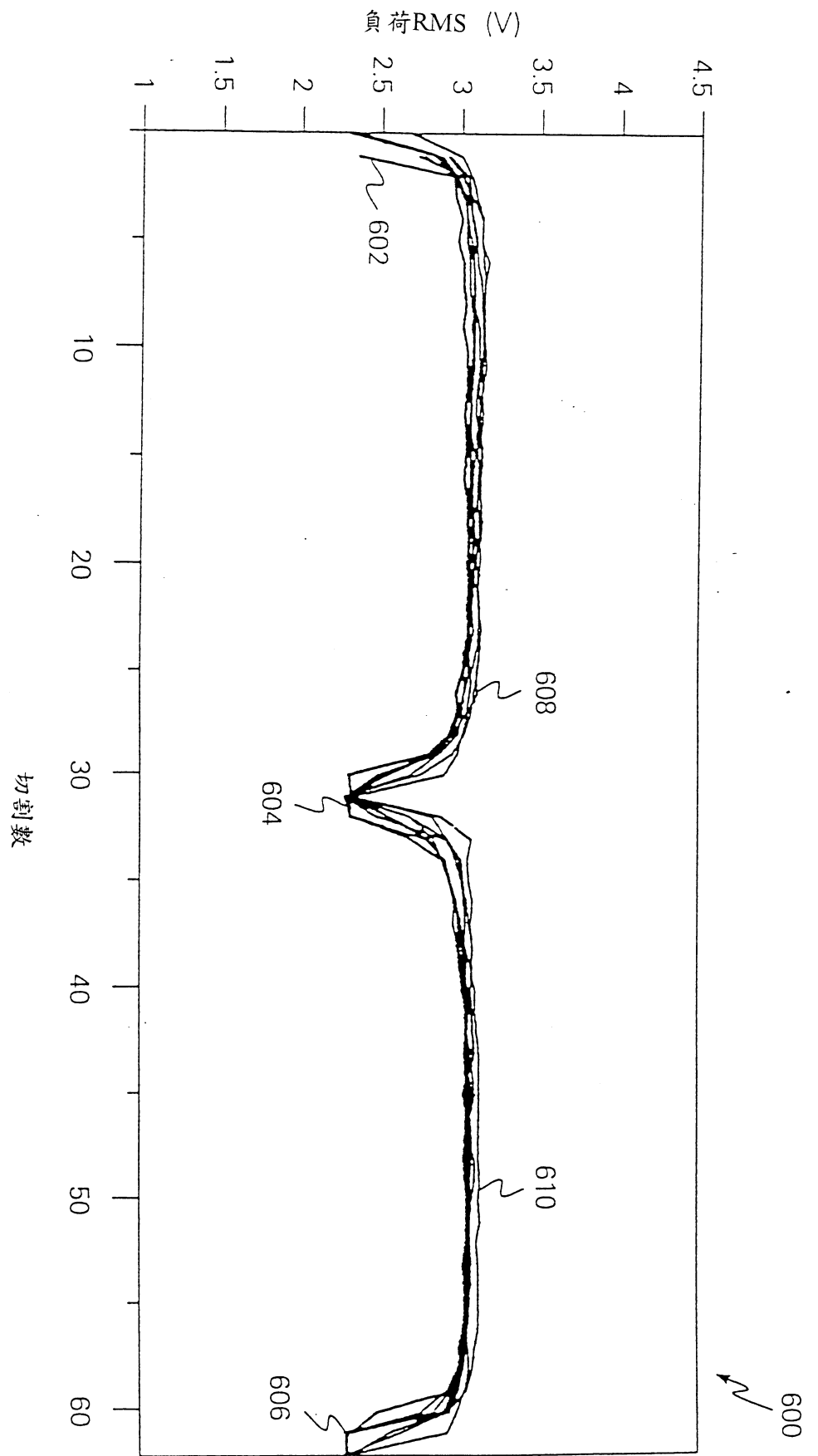


圖 6

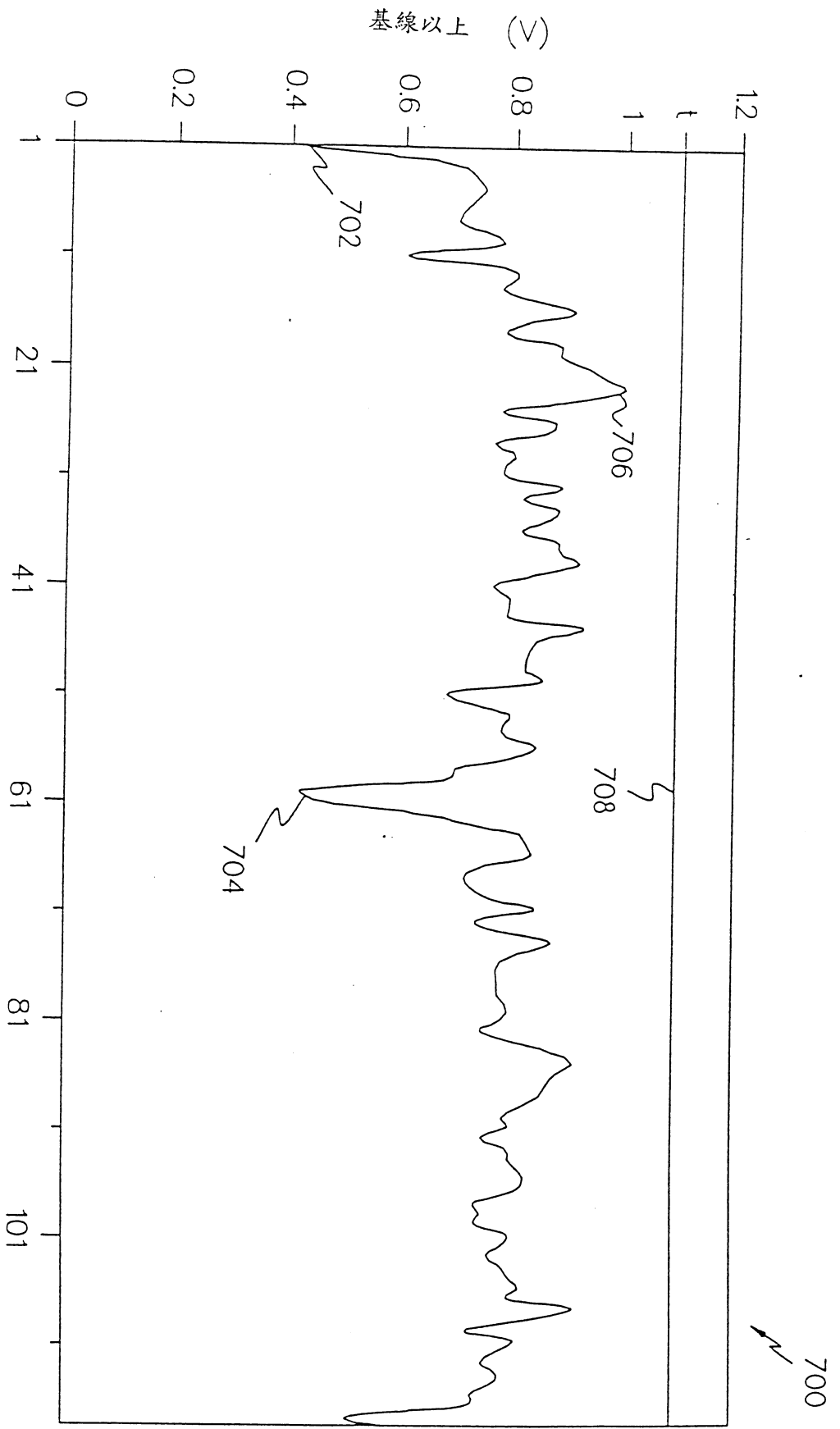


圖 7