

【11】證書號數：I572441

【45】公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 01 日

【51】Int. Cl. : *B24B37/013 (2012.01)* *B24B49/10 (2006.01)*
H01L21/304 (2006.01)

發明

全 29 頁

【54】名 稱：研磨方法及裝置

POLISHING METHOD AND APPARATUS

【21】申請案號：103125639

【22】申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 29 日

【11】公開編號：201440952

【43】公開日期：中華民國 103 (2014) 年 11 月 01 日

【30】優先權：2008/08/05

日本

2008-201915

2009/07/16

日本

2009-167788

【72】發明人：高橋太郎 (JP) TAKAHASHI, TARO；新島元博 (JP) NIJIMA, MOTOHIRO；
小川彰彥 (JP) OGAWA, AKIHIKO

【71】申請人：荏原製作所股份有限公司

EBARA CORPORATION

日本

【74】代理人：洪武雄；陳昭誠

【56】參考文獻：

TW 489448

TW 541425

TW 200404643A

審查人員：劉添雷

[57]申請專利範圍

1. 一種研磨方法，係將研磨對象之基板推壓至旋轉之研磨台上的研磨面以對基板上的膜進行研磨者，該研磨方法之特徵為：在前述基板之研磨中，伴隨前述研磨台之旋轉，藉由設置在該研磨台之終點檢出感測器掃描基板之被研磨面，並監視由前述基板之被研磨面的掃描所得之前述終點檢出感測器的輸出，由該終點檢出感測器之輸出的變化，檢測出研磨終點，在檢測出前述研磨終點後，進行：監視感度比前述終點檢出感測器的感度更高之感測器之輸出，以檢測出殘留在基板之一部分的膜的殘膜監視。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之研磨方法，其中，前述殘膜監視係切換前述終點檢出感測器之感度來進行。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之研磨方法，其中，前述終點檢出感測器係由渦電流感測器所構成。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之研磨方法，其中，前述殘膜監視係藉由監視位在以前述終點檢出感測器或前述感度更高之感測器掃描基板之被研磨面之軌跡上的各測定點之輸出值而進行。
5. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之研磨方法，其中，藉由前述殘膜監視，在確認有殘膜後，將該資訊傳達至控制裝置。
6. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之研磨方法，其中，藉由前述殘膜監視，在確認有殘膜後，進行追加之研磨。
7. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之研磨方法，其中，藉由前述殘膜監視，在確認有殘膜後，對前述控制裝置通知研磨剖面之異常。

8. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之研磨方法，其中，在前述殘膜監視時，停止對前述研磨面供給研磨液，而將水供給至前述研磨面。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之研磨方法，其中，藉由前述殘膜監視，在確認有殘膜後，一面供給水一面進行追加之研磨。
10. 一種研磨裝置，具備：具有研磨面之研磨台；及用以保持研磨對象之基板的頂環；該研磨裝置係將基板推壓至旋轉之研磨台上的研磨面以對基板上之膜進行研磨者，該研磨裝置之特徵為具備：終點檢出感測器，設置在前述研磨台，且伴隨該研磨台之旋轉掃描基板之被研磨面；及控制裝置，監視由前述基板之被研磨面之掃描所得的前述終點檢出感測器之輸出，由前述終點檢出感測器之輸出的變化，檢測出研磨終點，在檢測出前述研磨終點後，進行：監視感度比前述終點檢出感測器的感度更高之感測器之輸出，以檢測出殘留在基板上之一部分之膜的殘膜監視。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之研磨裝置，其中，前述殘膜監視係切換前述終點檢出感測器之感度來進行。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之研磨裝置，其中，前述終點檢出感測器係由渦電流感測器所構成。
13. 如申請專利範圍第 10 項所述之研磨裝置，其中，前述殘膜監視係藉由監視位在以前述終點檢出感測器或前述感度更高之感測器掃描基板之被研磨面之軌跡上的各測定點之輸出值而進行。
14. 如申請專利範圍第 10 項至第 13 項中任一項所述之研磨裝置，其中，藉由前述殘膜監視，在確認有殘膜後，將該資訊傳達至前述控制裝置。
15. 如申請專利範圍第 10 項至第 13 項中任一項所述之研磨裝置，其中，藉由前述殘膜監視，在確認有殘膜後，進行追加之研磨。
16. 如申請專利範圍第 10 項至第 13 項中任一項所述之研磨裝置，其中，藉由前述殘膜監視，在確認有殘膜後，對前述控制裝置通知研磨剖面之異常。
17. 如申請專利範圍第 10 項至第 13 項中任一項所述之研磨裝置，其中，在前述殘膜監視時，停止對前述研磨面供給研磨液，而將水供給至前述研磨面。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之研磨裝置，其中，藉由前述殘膜監視，在確認有殘膜後，一面供給水一面進行追加之研磨。

圖式簡單說明

第 1 圖係顯示本發明之研磨裝置之整體構成的概略圖。

第 2 圖係顯示研磨台與渦電流感測器與半導體晶圓之關係的俯視圖。

第 3A 圖係顯示渦電流感測器之構成的方塊圖。

第 3B 圖係渦電流感測器之等效電路圖。

第 4 圖係顯示本實施形態之渦電流感測器之感測線圈之構成例的概略圖。

第 5A 圖至第 5C 圖係顯示感測線圈之各線圈之連接例的概略圖。

第 6 圖係顯示渦電流感測器之同步檢波電路的方塊圖。

第 7A 圖係顯示包含渦電流感測器之控制裝置的研磨裝置之整體構成的圖。

第 7B 圖係渦電流感測器部分之放大剖視圖。

第 8A 圖至第 8F 圖係說明藉由渦電流感測器檢測出研磨中之半導體晶圓之破損及半導體晶圓從頂環之飛出(滑出)之方法的示意圖。

第 9A 圖係顯示開始半導體晶圓之研磨後至半導體晶圓上之金屬膜(或導電性膜)被去除(消失)為止之研磨步驟與渦電流感測器之輸出之關係的圖。

第 9B 圖係顯示檢測出半導體晶圓之破損之監視步驟之順序的流程圖。

第 10A 圖係顯示在研磨中檢測出半導體晶圓之邊緣破損之情形(模式 1)及半導體晶圓 W 之邊緣附近破損之情形(模式 3)之監視步驟之順序的流程圖。

第 10B 圖係顯示監視步驟中之半導體晶圓與渦電流感測器之輸出之關係的圖。

第 11A 圖係顯示在研磨中檢測出半導體晶圓之內部破損之情形(模式 2)之監視步驟之順序的流程圖。

第 11B 圖係顯示監視步驟中之半導體晶圓與渦電流感測器之輸出之關係的圖。

第 12A 圖係顯示半導體晶圓在研磨中從頂環之飛出(滑出)之情形(模式 4)之監視步驟之順序的流程圖。

第 12B 圖係顯示監視步驟中之半導體晶圓 W 與渦電流感測器 50 之輸出之關係的圖。

第 13A 圖係顯示渦電流感測器掃描(scan)半導體晶圓之表面(被研磨面)時之軌跡與渦電流感測器之輸出之關係的圖。

第 13B 圖係顯示正常之半導體晶圓時之渦電流感測器之輸出的圖。

第 14A 圖係顯示開始半導體晶圓之研磨後至半導體晶圓上之金屬膜(或導電性膜)被去除(消失)為止之研磨步驟與渦電流感測器之輸出之關係的圖。

第 14B 圖係顯示開始半導體晶圓之研磨後至半導體晶圓上之金屬膜(或導電性膜)被去除(消失)為止之研磨時間(t)與渦電流感測器之輸出值之關係的圖。

第 15 圖係顯示半導體晶圓上之金屬膜(或導電性膜)之研磨步驟及監視步驟之順序的流程圖。

第 16 圖係顯示在提升以金屬薄膜檢測為目的之感測器感度來實施的方法中進行感測器之切換之時序的示意圖。

第 17A 圖係顯示以晶圓上之局部殘膜之檢測為目的而變更監視手法的圖，且為顯示利用將由 1 次之掃描所得之感測器軌跡上之所有測定點之數據予以平均後之輸出值的監視手法之圖。

第 17B 圖係顯示以晶圓上之局部殘膜之檢測為目的而變更監視手法的圖，且為顯示利用將由 1 次之掃描所得之感測器軌跡上之各測定點之輸出值的監視手法之圖。

第 17C 圖係顯示從第 17A 圖所示之監視手法切換成第 17B 圖所示之監視手法的曲線圖。

第 18A 圖係顯示在藉由監視由渦電流感測器所得之各測定值之輸出值而檢測出局部性殘膜時，受到位於晶圓之下層之金屬配線等之影響的圖，且為顯示未受到晶圓之下層之影響時的圖。

第 18B 圖顯示在藉由監視由渦電流感測器所得之各測定值之輸出值而檢測出局部性殘膜時，受到位於晶圓之下層之金屬配線等之影響的圖，且為顯示受到位於晶圓之下層的金屬配線等之影響時的圖。

第 19 圖係顯示渦電流感測器掃描半導體晶圓上之軌跡的示意圖。

第 20 圖係顯示渦電流感測器掃描半導體晶圓上之軌跡的示意圖。

第 21 圖係顯示渦電流感測器掃描半導體晶圓上之軌跡的示意圖。

第 22 圖係顯示第 1 圖所示之頂環之構成例的剖視圖。

第 23 圖係顯示第 1 圖所示之頂環之構成例的剖視圖。

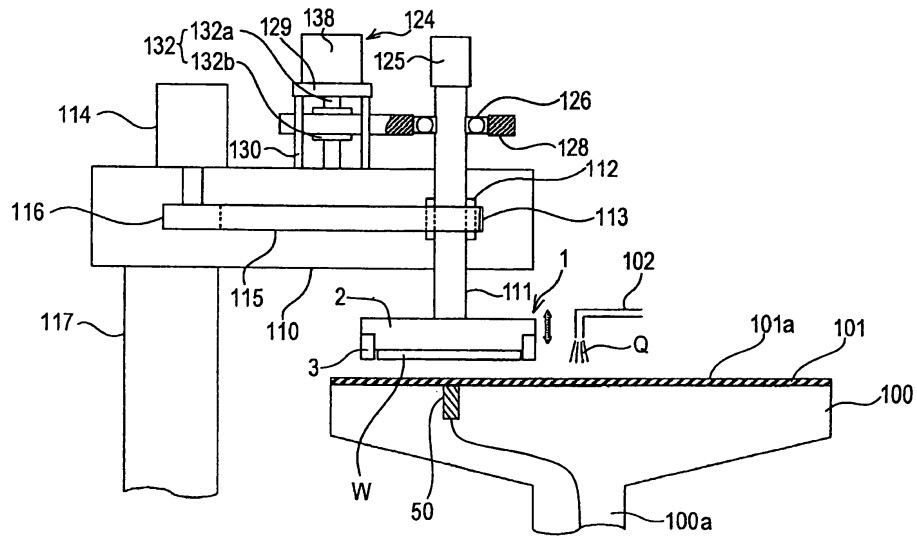
第 24 圖係顯示第 1 圖所示之頂環之構成例的剖視圖。

第 25 圖係顯示第 1 圖所示之頂環之構成例的剖視圖。

第 26 圖係顯示第 1 圖所示之頂環之構成例的剖視圖。

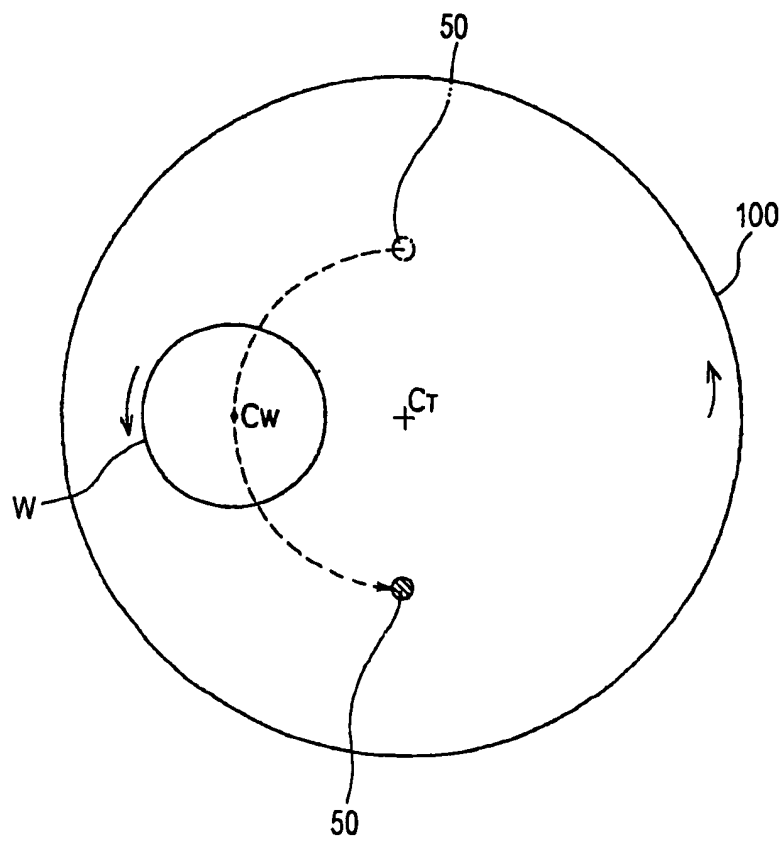
(4)

第 27 圖係第 24 圖所示之保持環之 XXVII 部放大圖。

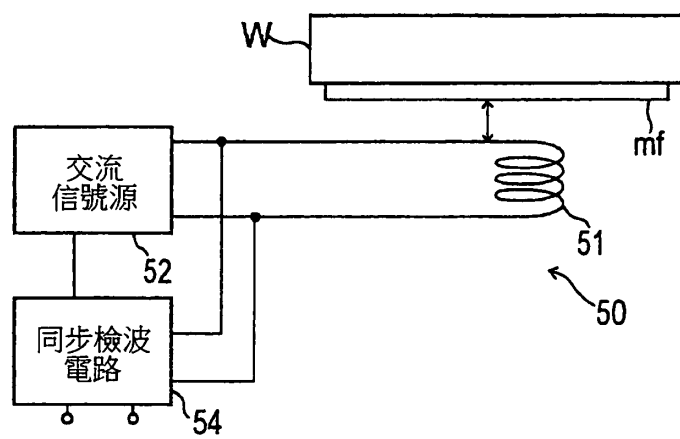


第1圖

(5)

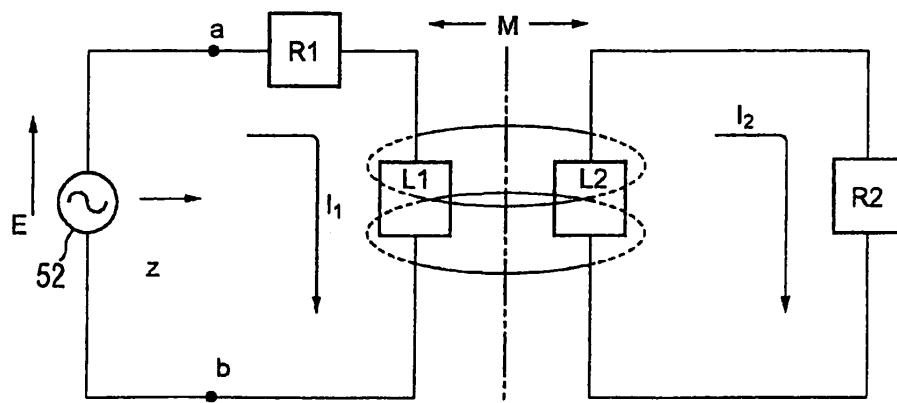


第2圖

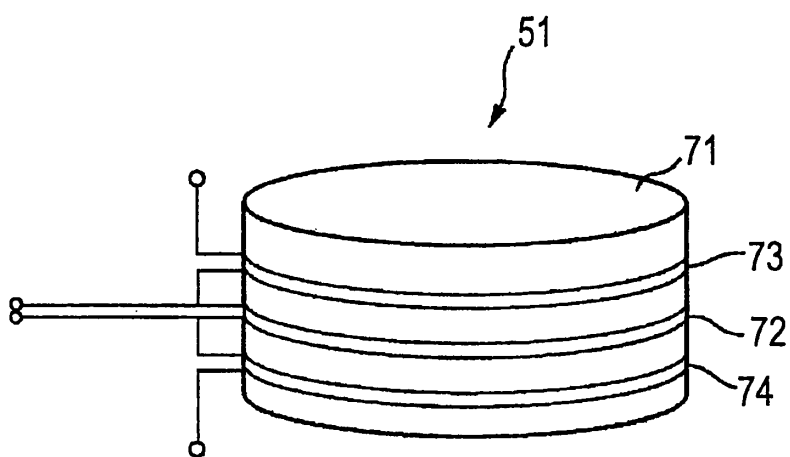


第3A圖

(6)

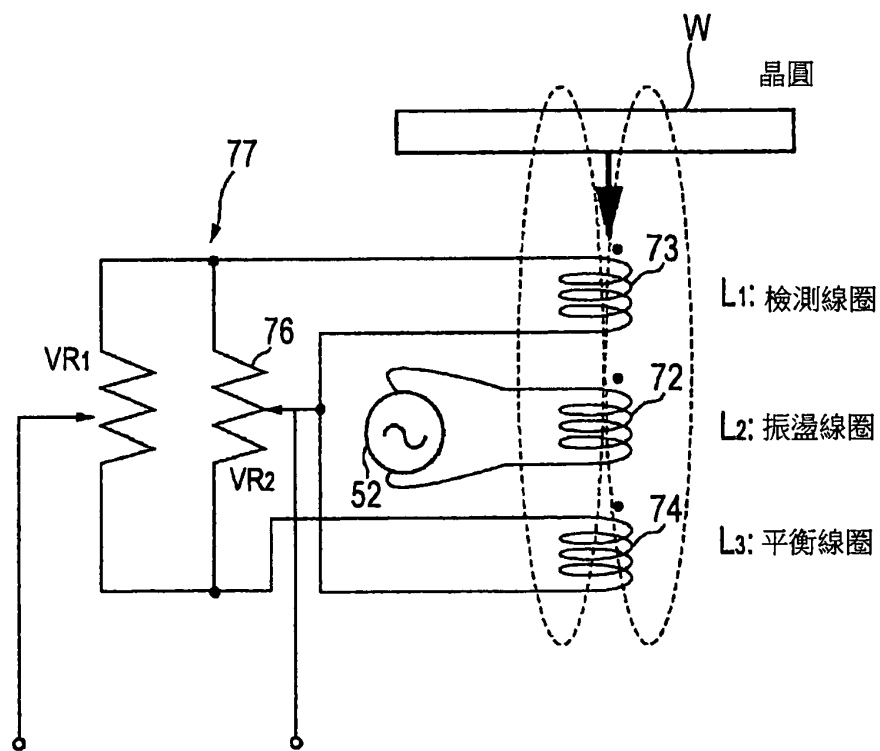


第3B圖

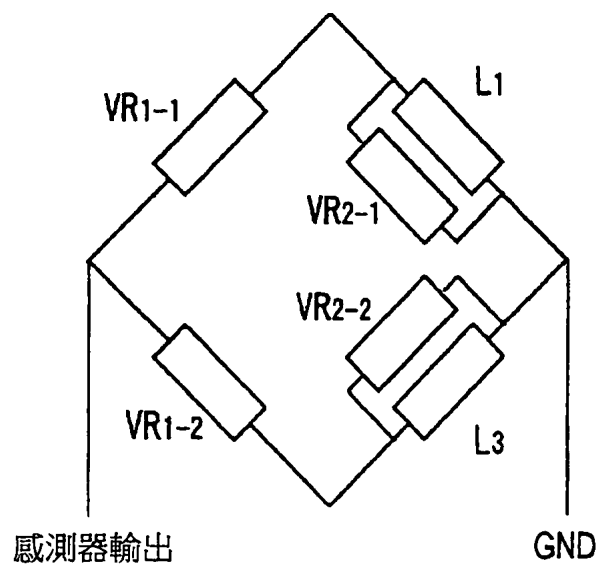


第4圖

(7)

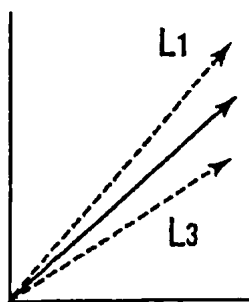


第5A圖

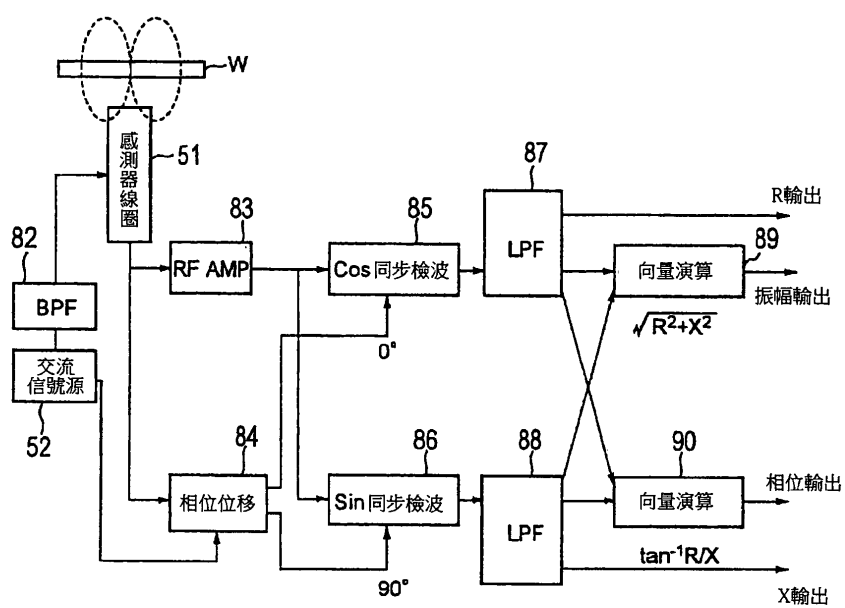


第5B圖

(8)

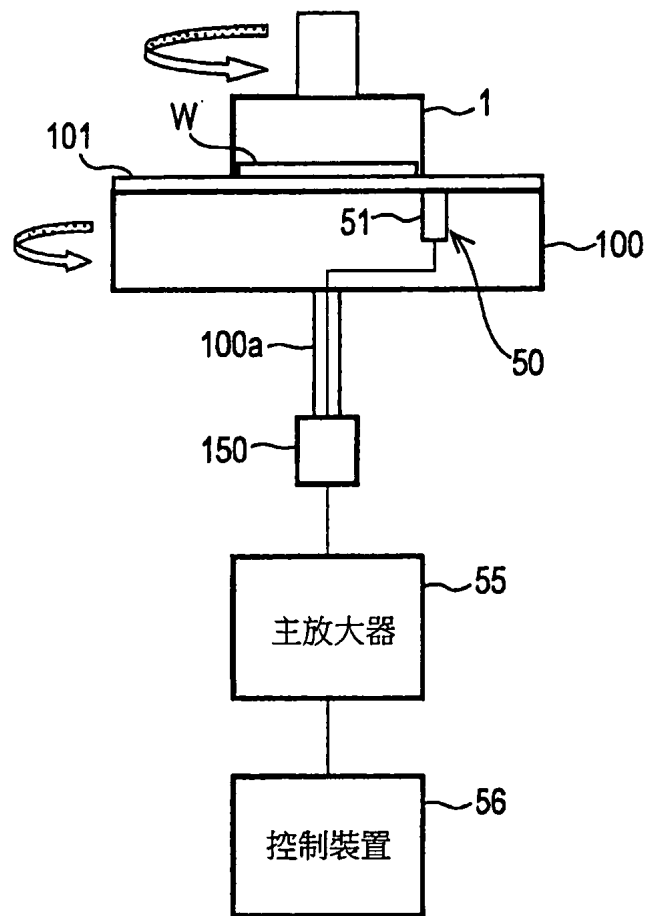


第5C圖

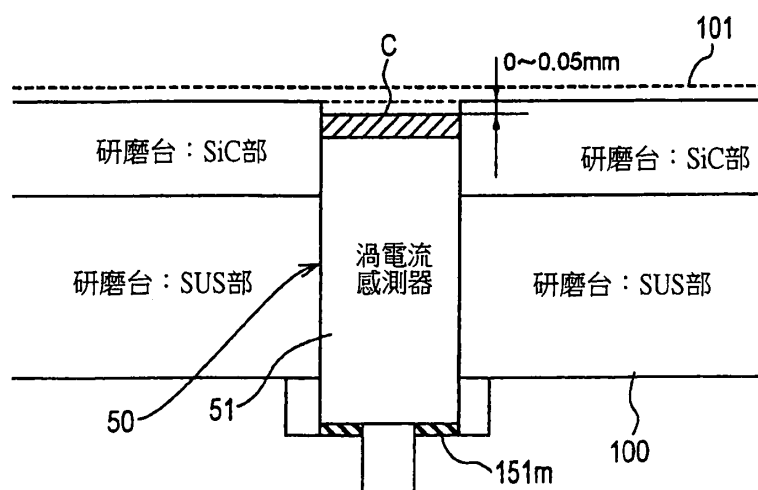


第6圖

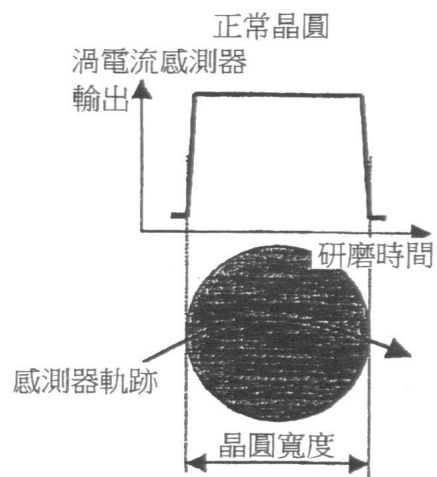
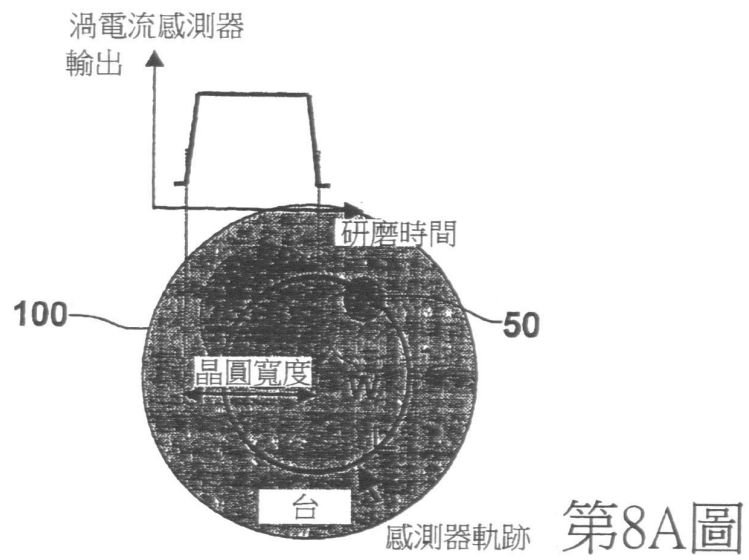
(9)



第7A圖

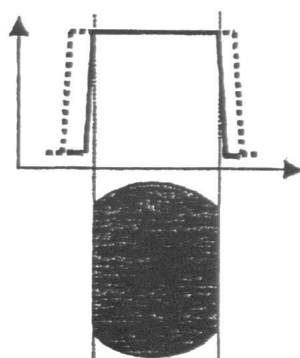


第7B圖



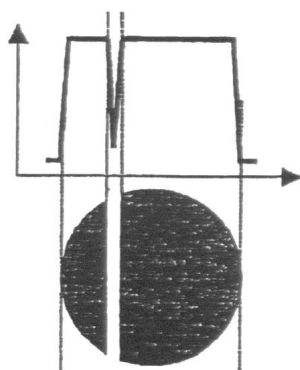
第8B圖

模式1:邊緣破損



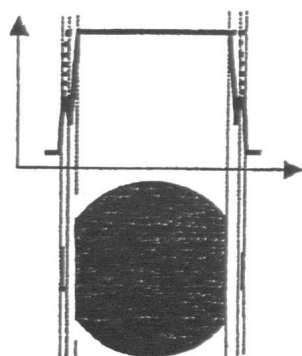
第8C圖

模式2:內部破損



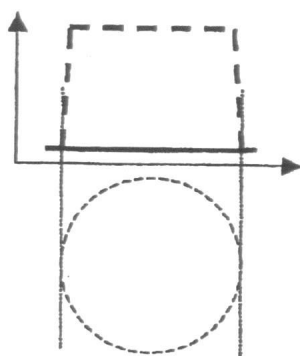
第8D圖

模式3:邊緣附近破損

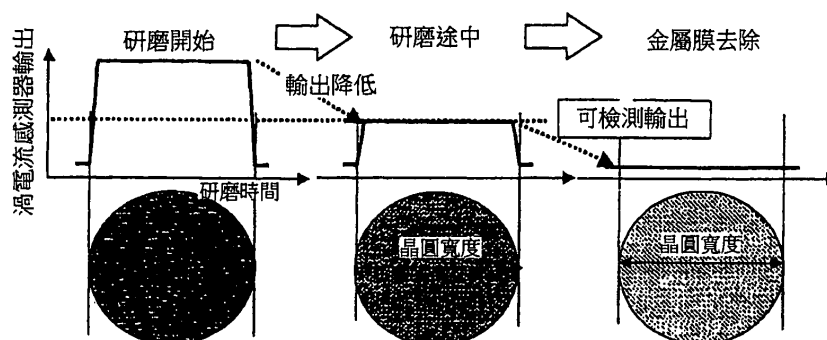


第8E圖

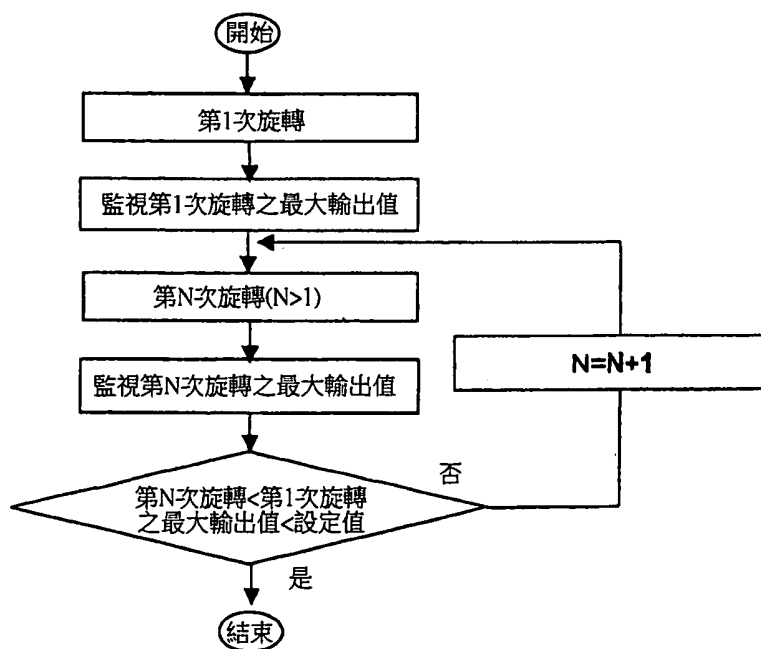
模式4:無晶圓



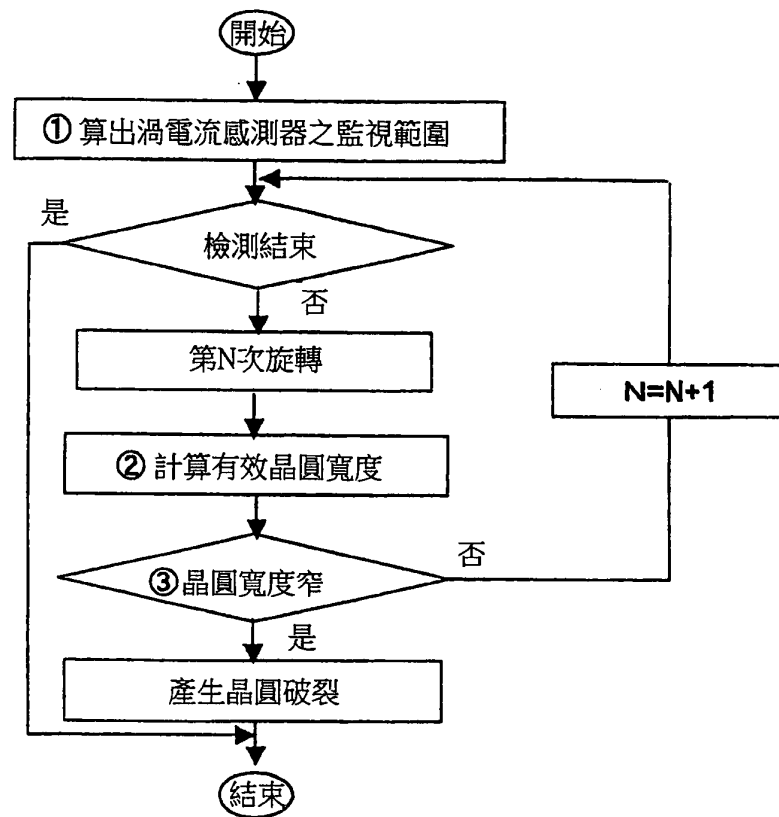
第8F圖



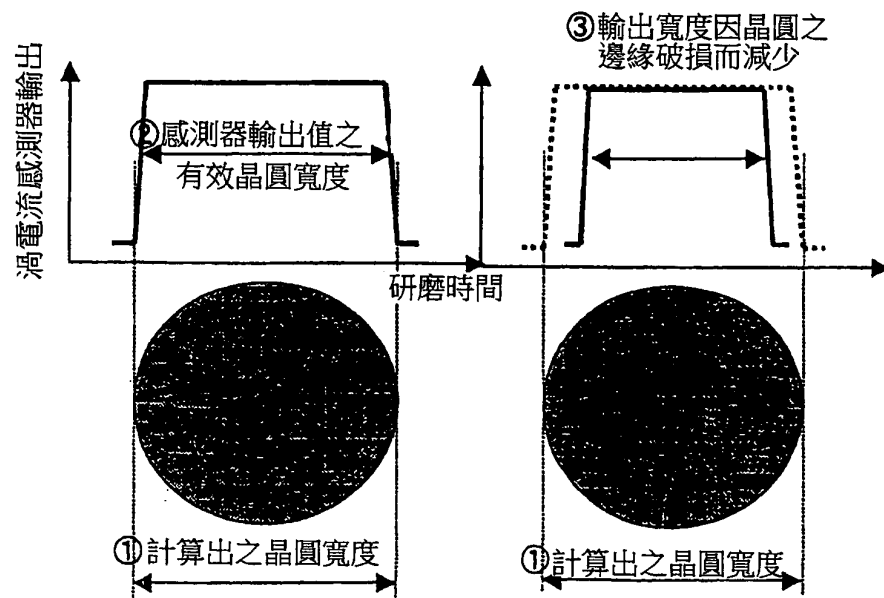
第9A圖



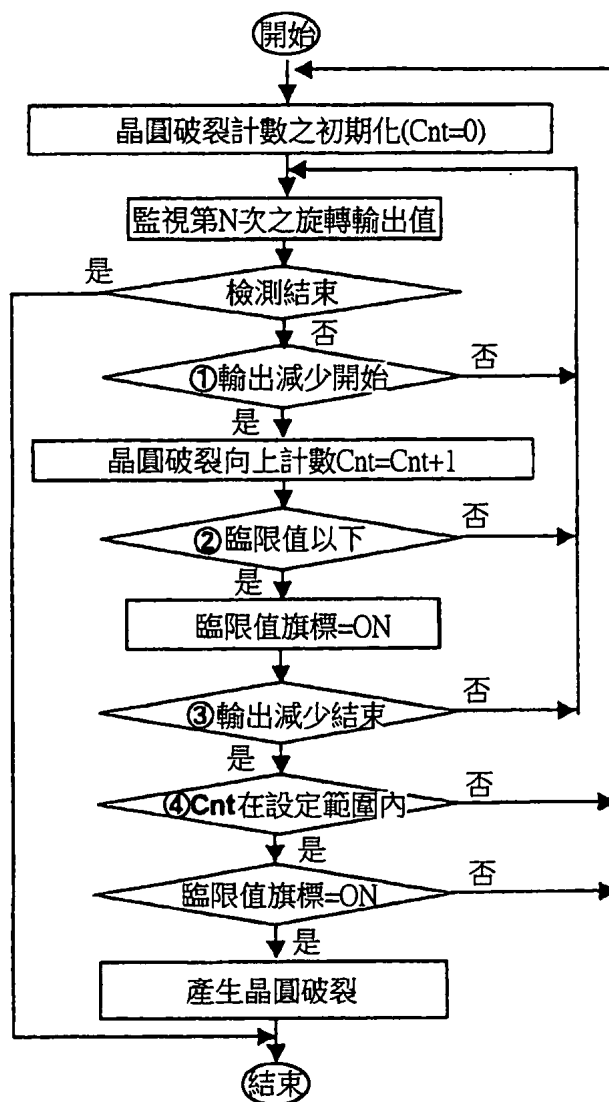
第9B圖



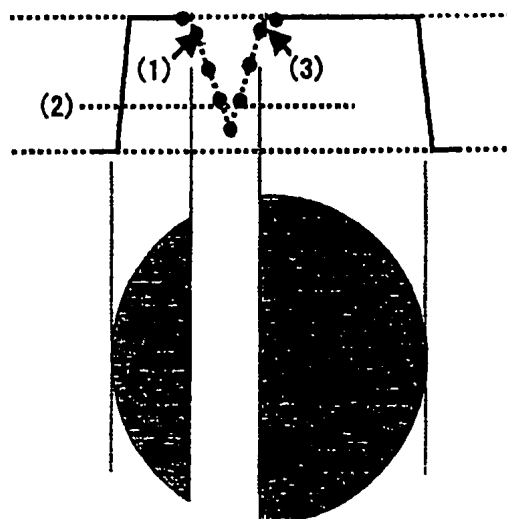
第10A圖



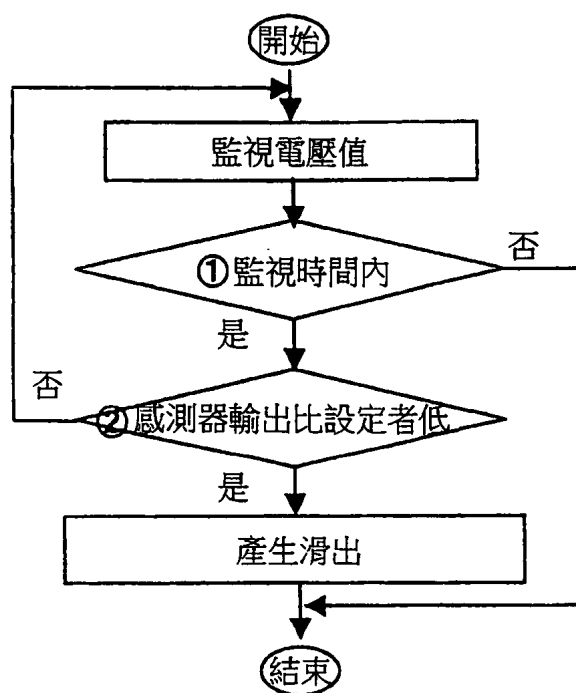
第10B圖



第11A圖

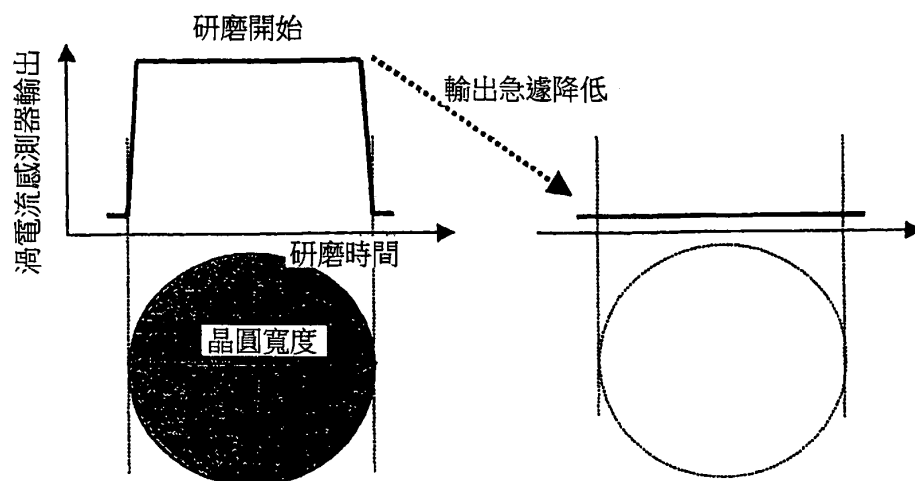


第11B圖

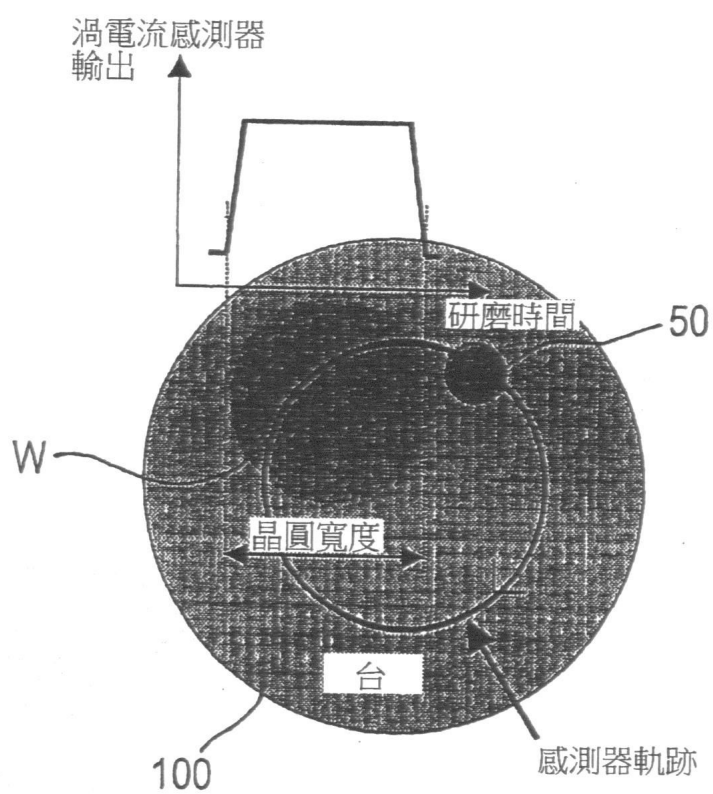


第12A圖

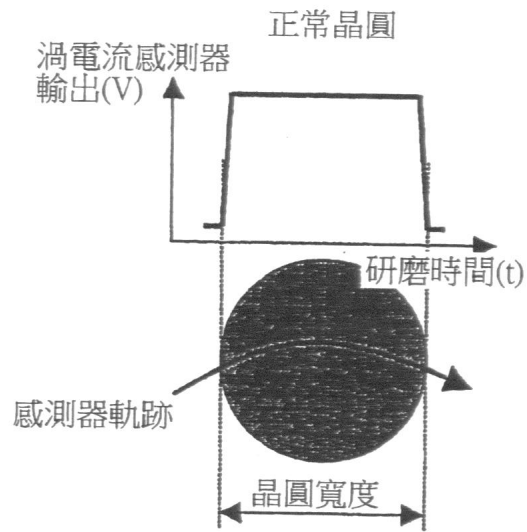
(17)



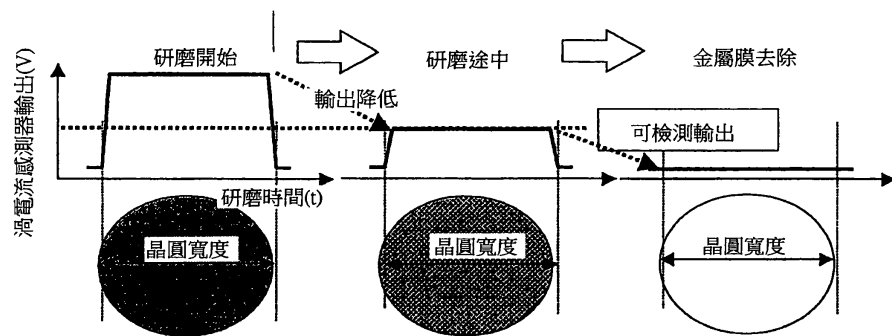
第12B圖



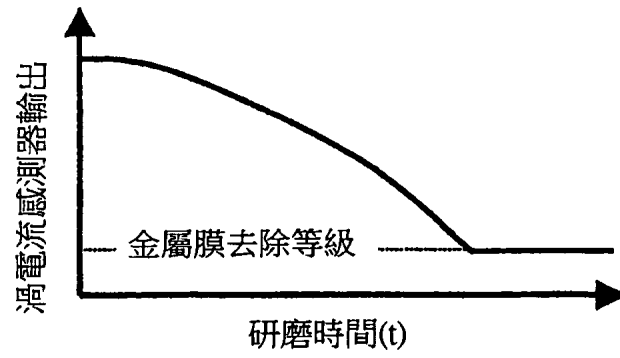
第13A圖



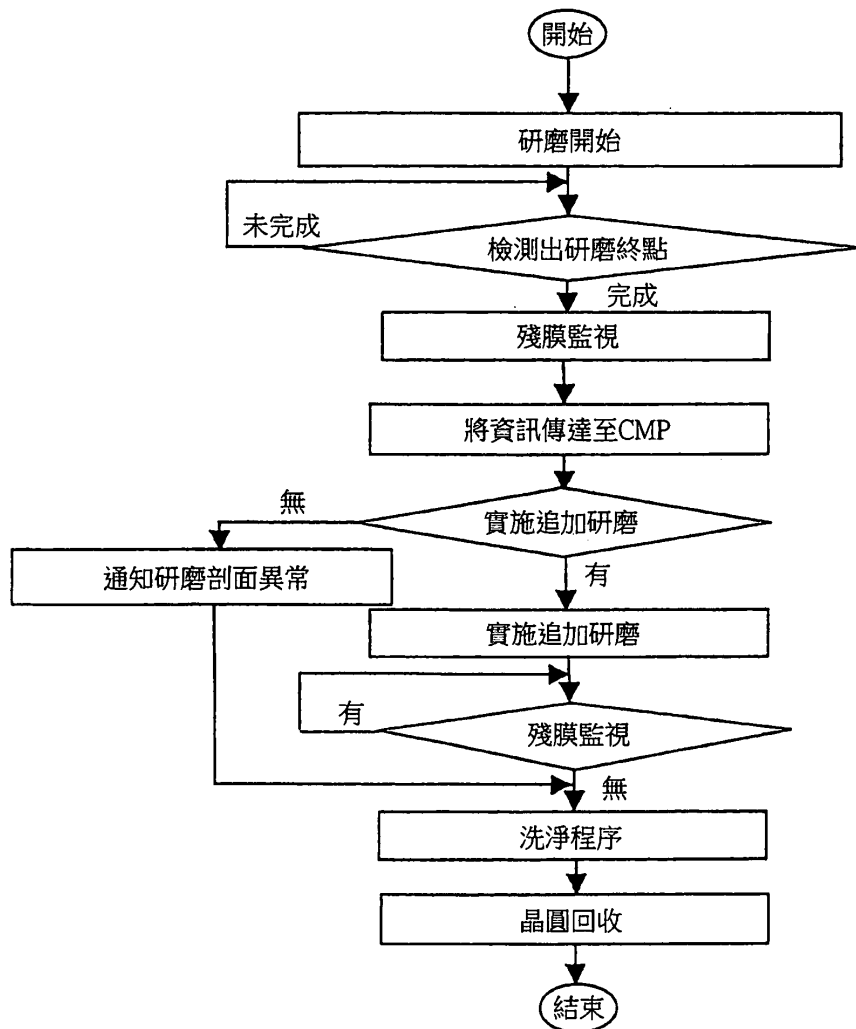
第13B圖



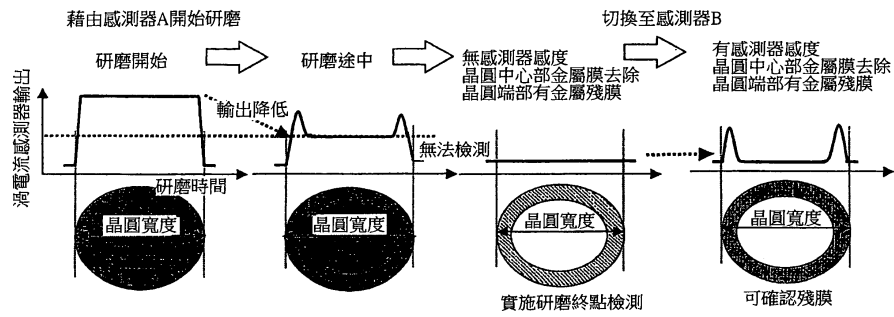
第14A圖



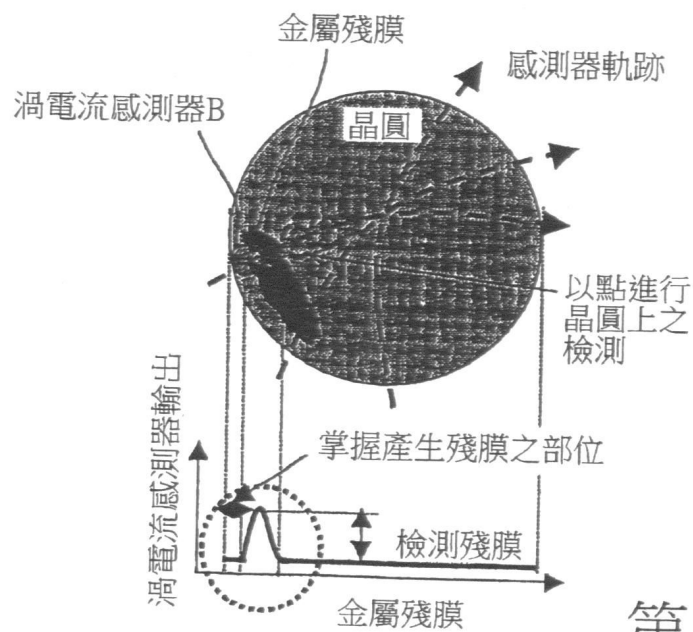
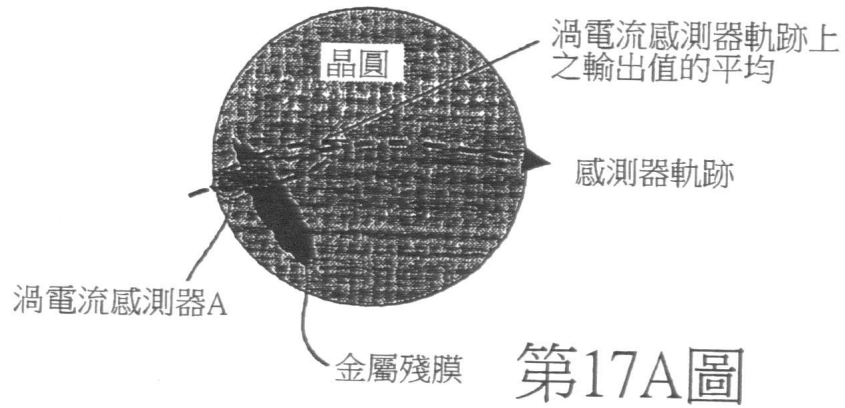
第14B圖

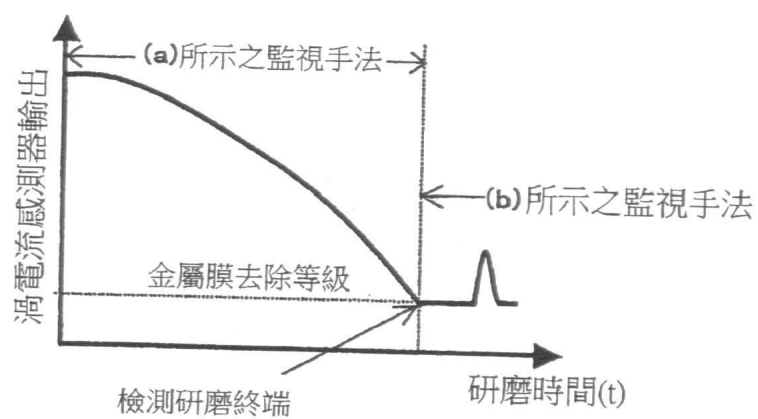


第15圖

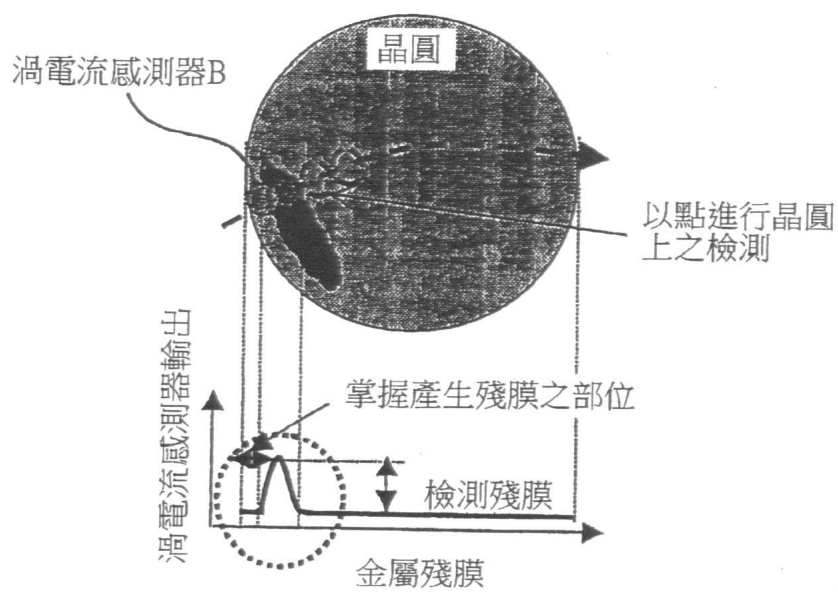


第16圖

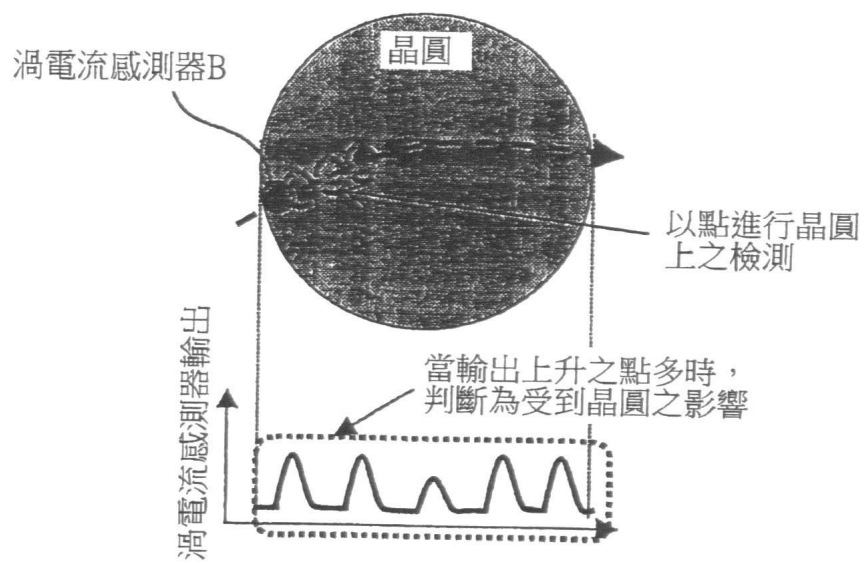




第17C圖

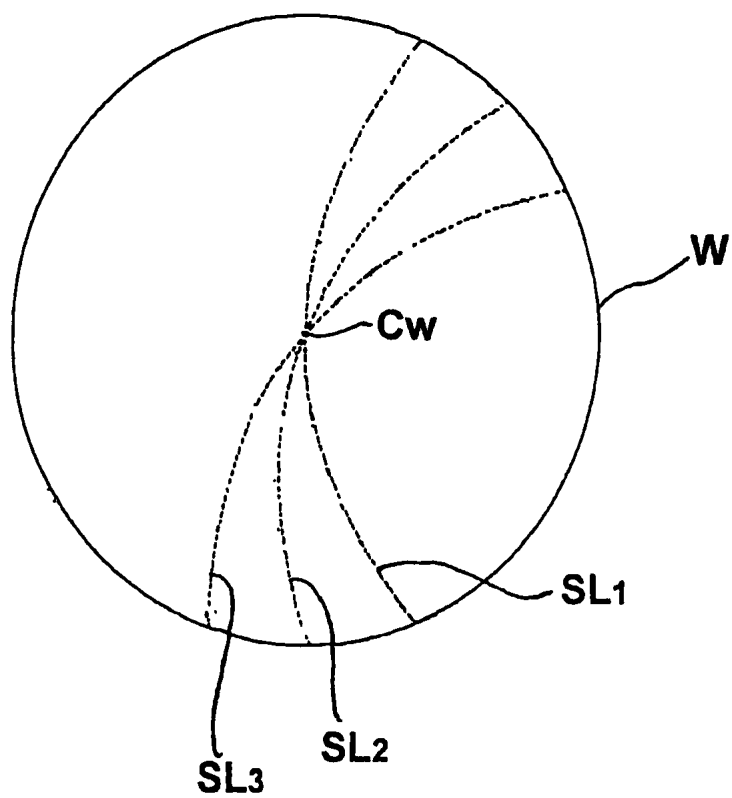


第18A圖

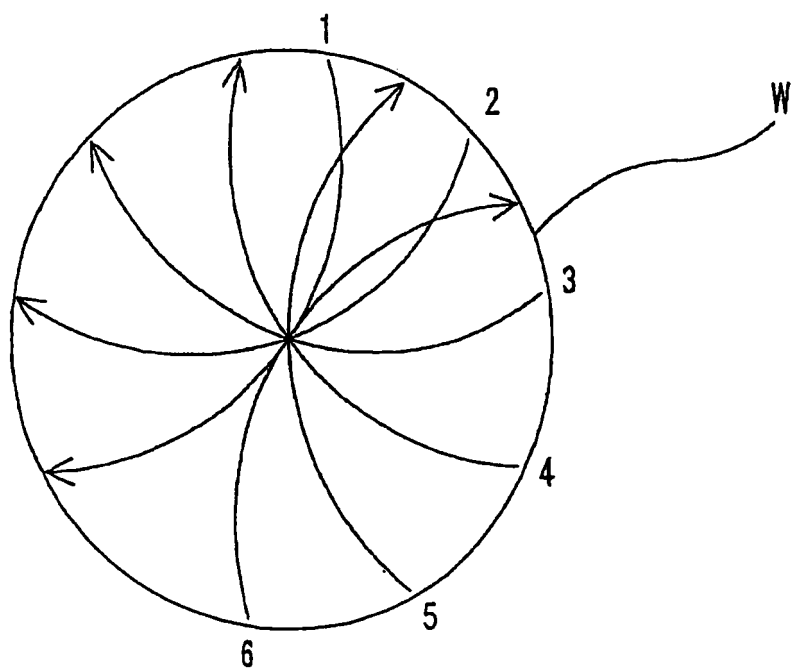


第18B圖

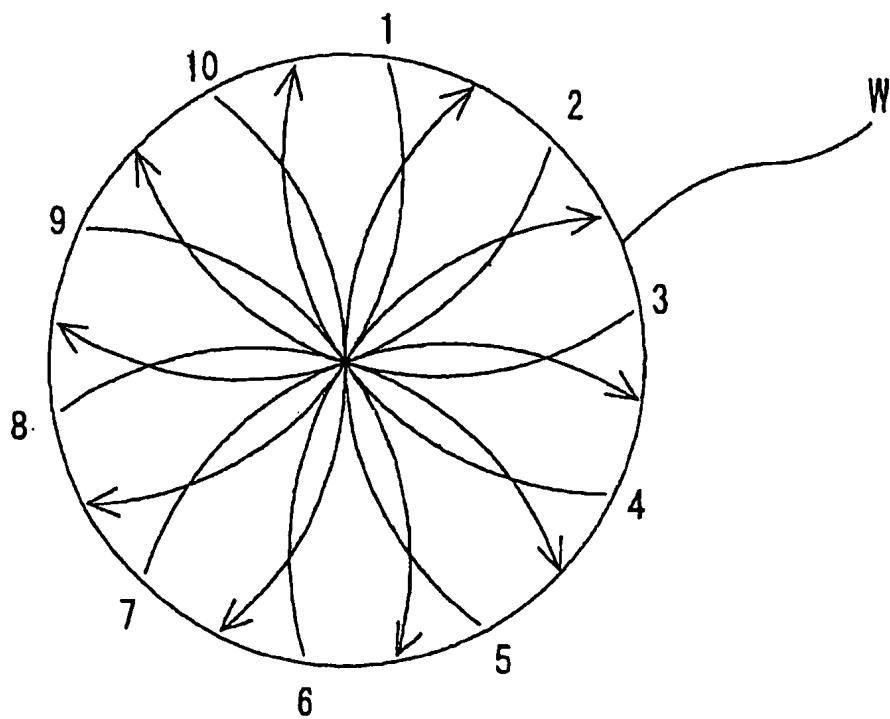
(23)



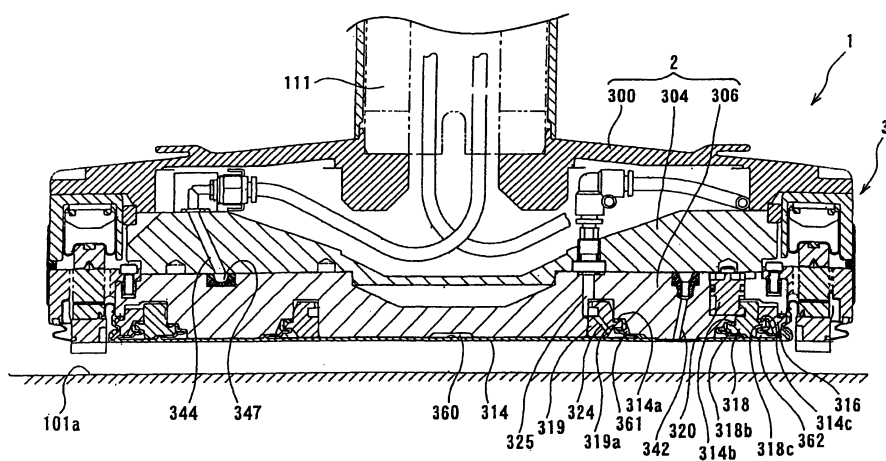
第19圖



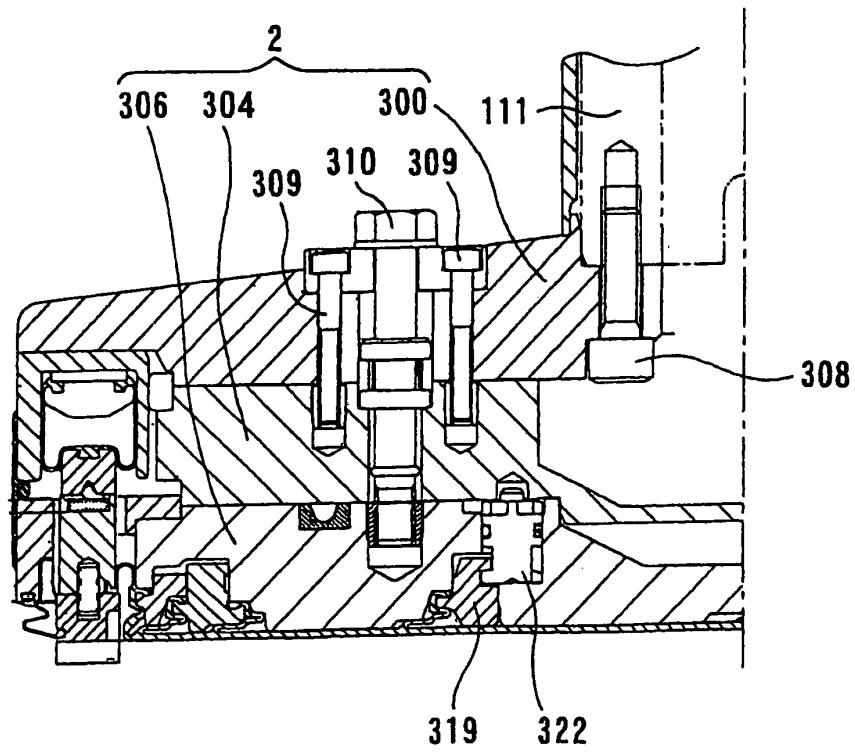
第20圖



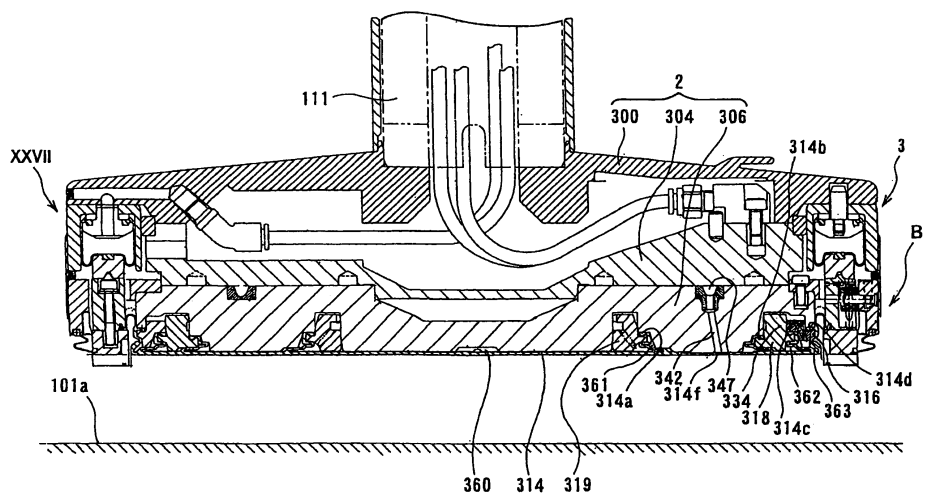
第21圖



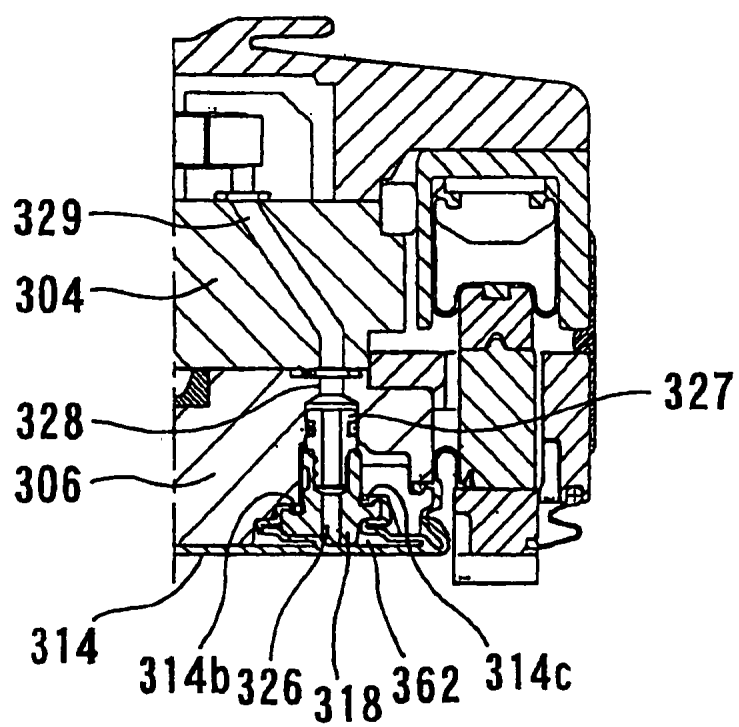
第22圖



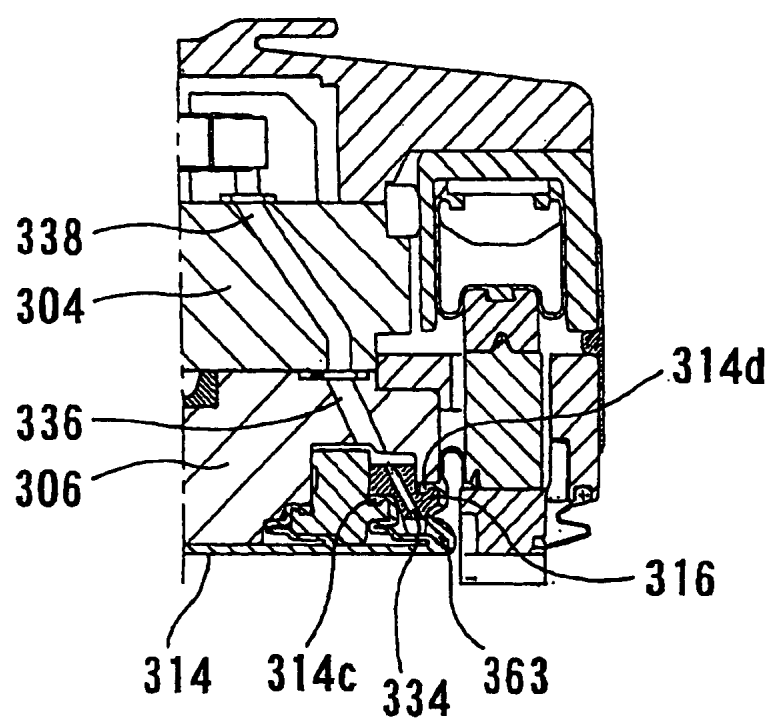
第23圖



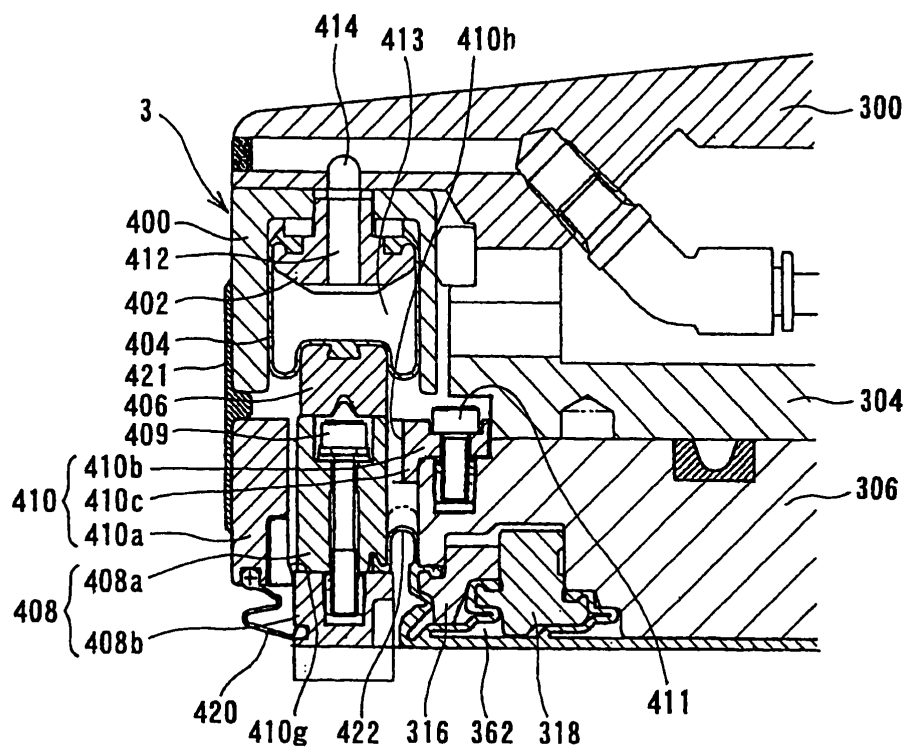
第24圖



第25圖



第26圖



第27圖