

公告本

申請日期	89 年 10 月 3 日
案 號	89120564
類 別	B24B 3/04, 1/14, H01L 21/304

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 477730 新 型		
一、發明 新 型 名稱	中 文	製造半導體晶片之方法
	英 文	Method for manufacturing semiconductor chips
二、發明 創 作 人	姓 名	(1) 石川俊彦 (2) 片桐恭
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (1) 日本國東京都三鷹市下連雀九丁目七番一號
	住、居所	(2) 日本國東京都三鷹市下連雀九丁目七番一號
	姓 名 (名稱)	(1) 東京精密股份有限公司 株式会社東京精密
三、申請人	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都三鷹市下連雀九丁目七番一號
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 大坪英夫

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C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

日本 1999 年 10 月 4 日 11-283139 ☒有主張優先權

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)

發明背景

發明領域

本發明是關於一種製造半導體晶片的方法，尤其是至少如 $200\ \mu\text{m}$ 般薄的晶片。

相關技術說明

在製作半導體晶片的處理，許多半導體晶片是以一種預定方式形成在例如矽晶圓等晶圓之表面上，且之後晶圓被沿著形成在晶片之間的界道 (street) 以一切割機切割而切開晶片。

由於智慧卡，手機和手提式個人電腦數量的增加，組裝在微小裝置的半導體晶片已被要求要重量輕和體積小。

鑑於這些要求，在晶圓的表面上形成晶片後，晶圓的反面被平坦化 (planarization) 設備研磨以便使晶圓變薄，然後晶圓被切割機切割以分開晶片。在切割時，切割機沿著界道對於晶圓執行全切割 (full-cut) (一種用於完全切割和分開晶圓的方法) 以分開晶片。

然而，當反面在研磨時在晶圓的反面會形成一斷裂層 (也稱做是一損害層或損壞層)，而斷裂層會在之後的處理中導致具有至少如 $200\ \mu\text{m}$ 的極薄晶圓之壞損。而且，當極薄晶圓被切割機以全切割處理完全切割之後，由於在晶圓反面的剝落 (龜裂)，所以產生許多在下面的晶片。

(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)

發明概述

有鑑於上述情形，因而發展本發明，並且其目的是要提供製造半導體晶片的方法，藉此製造出極薄的半導體晶片而不會形成龜裂或剝落。

爲了達到上述的目的，本發明是有關一種製造半導體晶片的方法，包含以下步驟：研磨一晶圓的反面以便使晶圓成形在一預定的厚度，晶片是被形成在一晶圓的表面上；至少拋光和蝕刻，加工晶圓的反面以便移除在研磨步驟形成在反面晶圓的斷裂層；沿著在晶片中形成的的界道而在晶圓的表面形成一預定深度的溝紋；以及沿著溝紋劈開晶圓以便分開晶片。

依據本發明，首先在一晶圓的反面，其正面是許多間片形成之處，被研磨以便形成有預定厚度的晶圓。然後，晶圓的反面被拋光或蝕刻以致形成於背面研磨時的斷裂層被移除。接著，沿著在晶片中形成的界道而在晶圓的表面以一預定的深度形成溝紋。最後，晶圓沿著溝紋被劈開以便被分割成分開的晶片。在背面研磨後，藉由拋光或蝕刻晶圓的反面以便移除在背面研磨時形成的斷裂層，如此則晶片的強度會增加。而且，藉由從斷裂層被移除的晶圓處將晶圓以劈開的方式而分割成分開的晶片，會使晶圓反面的龜裂和剝落能有效地減少。

簡易圖示說明

以下將參考附圖說明本發明的性質，及其他目的與優

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

點其中在整個圖形中相似的參考字元係標示相同或相似的零件，其中：

圖 1 是一流程圖，顯示根據本發明實施例之一製造半導體晶片的方法；

圖 2 是背面研磨處理的說明圖；

圖 3 是一立體圖，顯示一黏附在晶圓表面的保護片；

圖 4 是一拋光處理的說明圖；

圖 5 是一切割處理的說明圖；

圖 6 是一另一個切割處理的另一個說明圖；

圖 7 是一斷裂處理的說明圖；

圖 8 是另一個斷裂處理的說明圖；

圖 9 是一挑選 (pick-up) 處理的說明圖，及；

圖 1 0 是一劃線 (scribing) 處理的解釋圖。

主要元件對照表

W	晶圓
C	晶片
S	界道
G	溝紋
1 0	夾盤台
1-2	旋轉研磨輪
1 4	保護片
2 0	夾盤台
2 2	噴嘴

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (4)

- 2 4 泥漿
- 2 6 旋轉拋光墊
- 3 0 心軸
- 3 2 切割刀片
- 3 4 晶圓框架
- 3 6 晶圓片
- 4 0 橡膠滾輪
- 5 0 吸力墊
- 6 0 鑽石點切割器

較佳實施例之詳細說明

圖 1 是本發明製造半導體晶片的方法之流程圖。如圖 1 所示，一晶圓 W，在此晶圓的表面上形成許多晶片，被加工及切開成分開的晶片經由一反面〈背面〉研磨處理〈步驟 S 1〉，一拋光處理〈步驟 S 2〉，一切割處理〈步驟 S 3〉，一斷裂處理〈步驟 S 4〉，及一挑選處理〈步驟 S 5〉。

在背面研磨處理〈步驟 S 1〉中，晶圓 W 的反面，在此晶圓的表面上形成許多晶片，被研磨以致晶圓 W 有一預定的厚度。如圖 2 所示，在背面研磨處理，晶圓 W 的表面〈晶片形成的這一面〉藉由一夾盤台 1 0 以吸力固持並旋轉，晶圓 W 的反面被藉由施壓一旋轉研磨輪 1 2 在旋轉的晶圓 W 之反面上而研磨。

如圖 3 所示，在處理期間，一保護片 1 4 黏附在晶圓

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (5)

的表面以保護晶片 C 等，這些晶片是形成在晶圓 W 表面上。藉此，晶片 C 被保護不至由藉吸力固持晶圓表面的夾盤台所導致之污點和損壞。

在拋光處理〈步驟 S 2〉，晶圓 W 的反面被拋光以致在反面研磨時形成於晶圓 W 的反面上的斷裂層被移除。如圖 4 所示，在拋光處理中，晶圓的表面藉由吸力以夾盤台 20 固持並被旋轉，然後晶圓 W 的反面被拋光藉由施壓在一旋轉的拋光墊 26 在晶圓 W 上，而自一噴嘴 22 供給泥漿 24 至旋轉的晶圓 W 之反面上。

晶圓 W 在拋光處理是被在一種狀態下加工的，其中保護片 14 黏附於晶圓 W 的表面之上爲了保護在晶圓 W 表面上的晶片 C，C 等。

在切割處理〈步驟 S 3〉，預定深度的溝紋沿著在晶片 C 和 C 間形成的界道 S 而形成在晶圓 W 的表面上。如圖 5 和圖 6 所示，在切割處理，切割溝紋 G 沿著界道 S 藉由一極薄的外圍刀片〈切割刀片〉32 而形成在晶圓 W 表面上，此刀片是裝附在以高速旋轉的心軸 30 之末端。簡言之，預定深度的切割溝紋 G 是沿著界道 S 形成而沒有完全切開晶圓 W。

如圖 5 所示，當被安裝在晶圓框架 34 上時，晶圓 W 被加工，且一晶圓片 36 黏附在晶圓框架 34 的內圍。晶圓片 36 是一塑膠粘片，且晶圓 W 藉由將晶圓 W 的反面黏附在晶圓片 36 上而安裝在晶圓框架 34 上。

保護片 14 黏附在晶圓 W 的反面在整個背面研磨處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

〈步驟 S 1〉及拋光處理〈步驟 S 2〉期間；因此，形成切割溝紋 G 的處理是在從晶圓片 W 的表面分開保護片 1 4 之後而執行。

在斷裂處理〈步驟 S 4〉，晶圓 W 被沿著切割溝紋 G 裂開，此溝紋是在切割處理時形成於晶圓的表面上，以便分割晶圓 W 成為分開的晶片 C，C 等。如圖 7 所示，在斷裂處理時，一橡膠滾筒 4 0 被施壓在固持於晶圓框架 3 4 中的晶圓 W 反面，且晶圓 W 藉在晶圓 W 上移動橡膠滾筒 4 0 而被劈開成分開的晶片 C。換言之，當晶圓 W 的反面被以橡膠滾筒 4 0 施壓時，裂縫會沿著事先前形成的切割溝紋 G 而產生，如圖 8 所示，晶圓 W 沿著裂縫而分割成分開的晶片。簡言之，晶圓 W 被藉由劈開而分割成分開的晶片。

由於龜裂沿著一龜裂平面產生，此龜裂平面是由晶圓的晶軸方向而決定的，所以晶圓 W 被切開成晶片並帶有滑順表面及很少的碎屑。

在挑選處理〈步驟 S 5〉，在斷裂處理中被分開的晶片 C，C …，是被從晶圓框架 3 4 而收集。在加工之初，晶圓片 3 6 被來自晶圓框架 3 4 反面的紫外線光照射。藉此照射，晶片 C，C 所黏附的晶圓片 3 6 之黏附性被硬化，則晶片 C 能被自晶圓片 3 6 分開。然後，如圖 9 所示，晶片 C 能被一個接一個藉由吸力墊 5 0 而收集，並晶片 S 能被重新安排在一托盤 (tray) 上〈未顯示出〉。在此處理中，只有具有好品質的晶片 C 能被挑選和收集起來。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

如上所述，在本實施例的製造半導體晶片之方法中，在研磨晶圓反面後，拋光晶圓的反面以使晶圓 W 變薄，藉此，在背面研磨時形成的斷裂層被移動，且藉使用劈開而將晶圓 W 分割成分開的晶片 C，C…。因此，誠如所述，由於被研磨以使晶圓變薄之晶圓 W 的反面，是被拋光以致晶圓 W 反面的斷裂層被移動，所以增加晶片的強度。而且，晶圓反片的碎屑能被以有效地預防而不會產生，而能使用劈開將晶圓 W 分割成晶片而沒有斷裂層。

尤其是，若晶圓 W 被藉由背面研磨處理而加工如至少 $200\mu\text{m}$ 般薄的話，則藉由在切割處理中完全切割〈全切〉晶圓 W 時，許多龜裂或碎屑會形成在晶片上。然而，在移除斷裂層之後，使用劈開而分割晶圓 W 成晶片，可以有效預防在晶片上的龜裂和碎屑。

本實施例使用在晶圓反面拋光的方法以移動斷裂層；然而，斷裂層亦可以以蝕刻而移除。在蝕刻處理中，晶圓 W 的表面被以一夾盤台藉吸力而固持並旋轉，且蝕刻晶圓 W 的反面，藉由自一噴嘴供給液體至晶圓 W 的反面〈所謂的旋轉蝕刻 spin etching〉。

本實施例使用極薄的外圍刀片〈切割刀片〉32以沿著界道 S 在晶圓 W 上形成切割溝紋 G；然而，亦可以使用一劃割裝置。如圖 10 所示，預定深度的溝紋被形成，藉由以一鑽石點切割器 60 沿著界道 S 劃割晶圓 W 的表面，並同時因為集中應力而在晶圓 W 內部形成污點，以致晶圓 W 能輕易地裂開。劃割裝置可使製造過程達成具有乾加工

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

和便宜的機器之優點。

在具有測試圖案等被局部形成於其上的界道之晶圓 W 的形式中，劃割裝置的切割器不能有效地在測試圖案被形成的部位內側產生應力，因此晶圓 W 不能被良好劈開。為了解決此問題，藉由切割裝置的切割刀片淺溝紋被形成在界道的表面上，並且淺溝紋的底部被劃割裝置的劃割切割器而刻劃，藉此在之後的斷裂處理晶圓 W 能被完整的切割。

而且，為表示在本實施例中將晶圓 W 劈開成分開的晶片之方法，一橡膠滾筒 50 被施壓在晶圓 W 的反面並在晶圓 W 的反面上移動。然而，也可以使用其他的方法，如藉由在側向拖曳晶圓 W 所黏附的晶圓片 36 而產生裂縫，或藉由一個接一個推擠晶片 C 而從晶圓 W 的反面片產生裂縫。

在此實施例中，未提及晶圓 W 的清潔；然而，當處理中運送晶圓 W 時，最好是在清潔和烘乾之後才運輸晶圓 W。

如之前所述，本發明製造半導體晶片的方法，晶圓的反面首先被研磨及被拋光或蝕刻，藉此移除在背面研磨時形成的斷裂層。因此，晶片的強度增加。而且，藉由使用劈開分割晶圓 W 成分開的晶片而沒有斷裂層，亦可以有效地減少裂縫和碎屑。

然而，要知道的是本發明並不打算被侷限於所揭露的特定形式，而相反的，本發明欲涵蓋落在如所附的申請專

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

利範圍所表示的精神與範圍之內的所有修改、替代結構及等效變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：製造半導體晶片之方法)

在製造半導體晶片〈C〉的處理中，首先，在許多晶片〈C〉在其表面形成的一晶圓〈W〉之反面，被研磨以便使晶圓〈W〉成形一預定厚度。然後，晶圓〈W〉的反面被拋光或蝕刻以致於背面研磨時所形成的斷裂層被移除。接著，溝紋〈G〉沿著在晶片形成的界道〈S〉以一預定的深度形成在晶圓〈W〉的表面上。最後，晶圓〈W〉沿著溝紋〈G〉被劈開以便被分割成分開的晶片〈C〉。藉此處理，形成在晶圓〈W〉反面的斷裂層在背面研磨後移除，然後使用劈開將晶圓〈W〉分割成分開的晶片〈C〉；因此，能有效地減少碎屑。

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR CHIPS)

In a process of manufacturing semiconductor chips (C), first, the reverse of a wafer (W), on the obverse of which many chips (C) are formed, is ground so as to shape the wafer (W) with a predetermined thickness. Then, the reverse of the wafer (W) is polished or etched so that the broken layer which is formed during the back grinding is removed. Next, grooves (G) are formed on the obverse of the wafer (W) in a predetermined depth along streets (S) formed between the chips (C). Finally, the wafer (W) is cleft along the grooves (G) so as to be divided into separate chips (C). By this process, the broken layer formed on the reverse of the wafer (W) is removed after the back grinding, then the wafer (W) is divided into separate chips (C) by use of the cleavage; therefore, chipping is effectively reduced.

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1 . 一種製造半導體晶片〈C〉的方法，包含以下步驟：

研磨一晶圓〈W〉的反面以致形成晶圓〈W〉在一預定的厚度，晶片〈C〉是形成在晶圓〈W〉的表面上；

藉由至少拋光和蝕刻之一處理晶圓〈W〉的反面，以便移除在研磨步驟形成在晶圓〈W〉反面的斷裂層；

沿著在晶片〈C〉中形成的界道〈S〉在晶圓〈W〉的表面以一預定深度形成溝紋〈G〉；及

沿著溝紋〈G〉劈開晶圓〈W〉以便切開晶片〈C〉。

2 . 如申請專利範圍第1項之方法，其中溝紋形成步驟包含以切割刀片〈32〉沿著界道〈S〉在晶圓〈W〉的表面以預定的深度產生溝紋的步驟以形成溝紋〈G〉。

3 . 如申請專利範圍第1項之方法，其中溝紋形成步驟包含以劃割切割器〈60〉沿著界道〈S〉在晶圓〈W〉的表面劃割的步驟以形成溝紋〈G〉。

4 . 如申請專利範圍第1項之方法，其中溝紋形成步驟包含的步驟有：

以切割刀片〈32〉沿著界道〈S〉在晶圓〈W〉的表面以預定的深度產生溝紋的步驟以形成溝紋〈G〉；及

以劃割切割器〈60〉在溝紋〈G〉的底部刻劃。

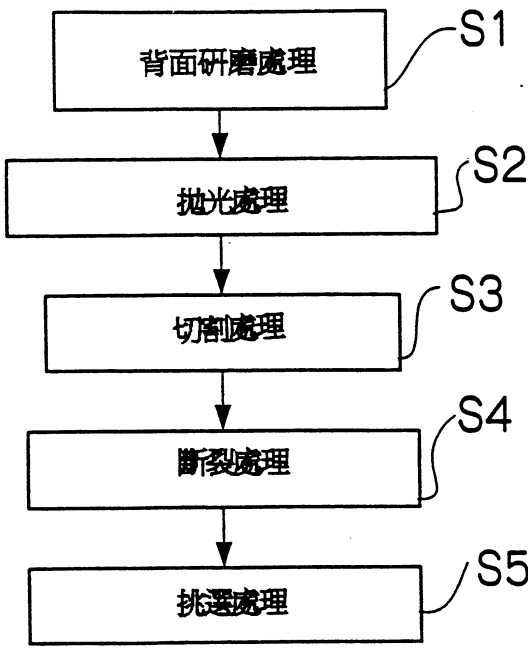
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

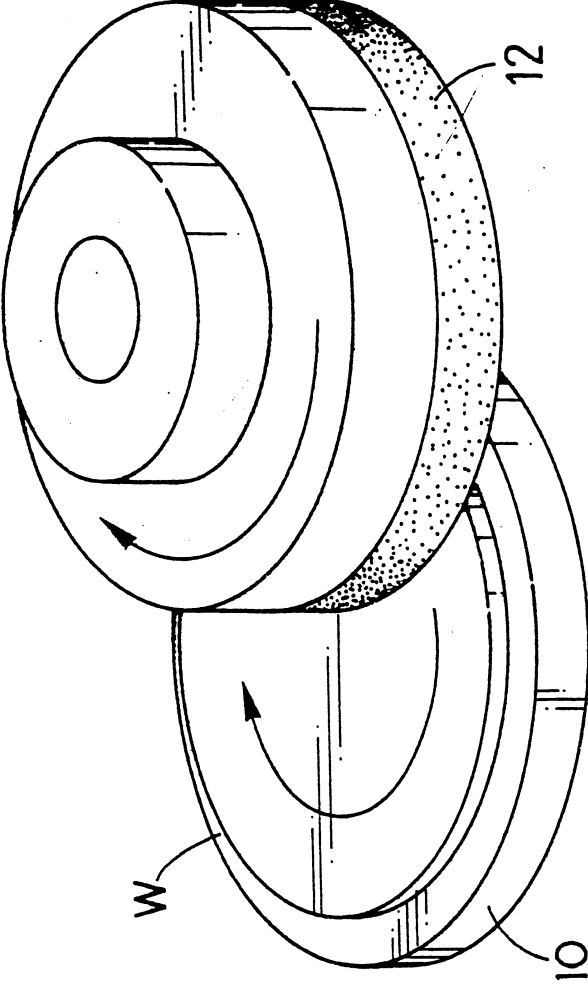
訂

線

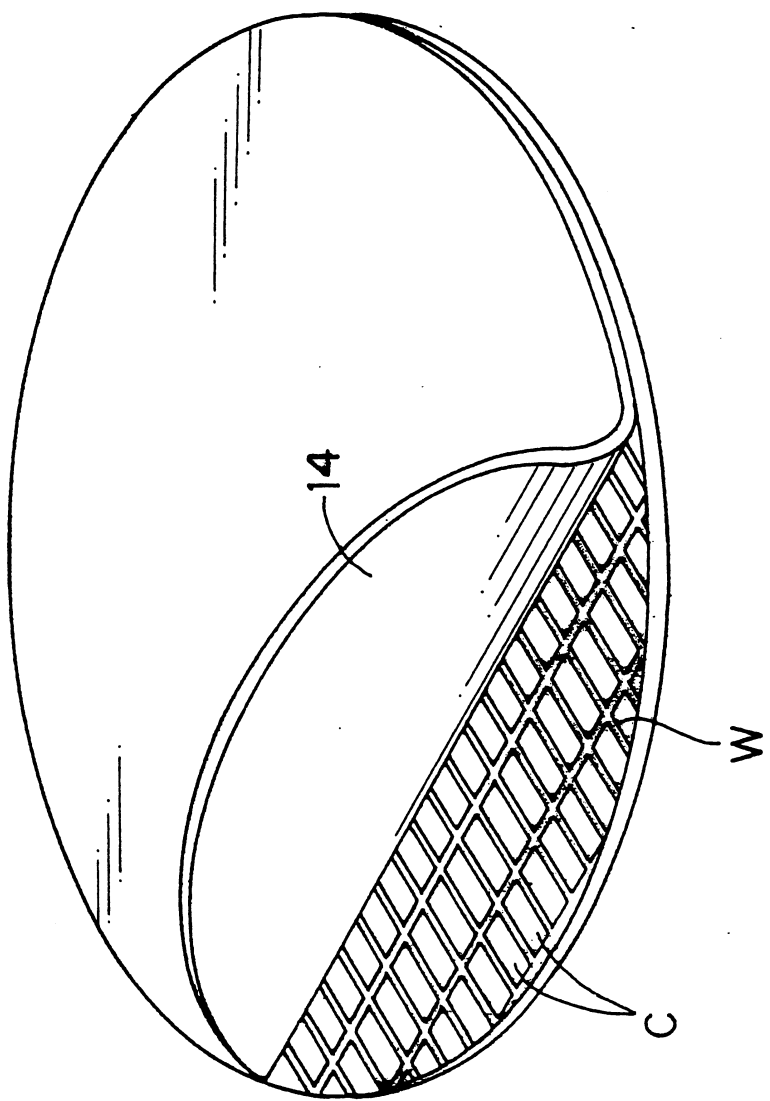
第 1 圖



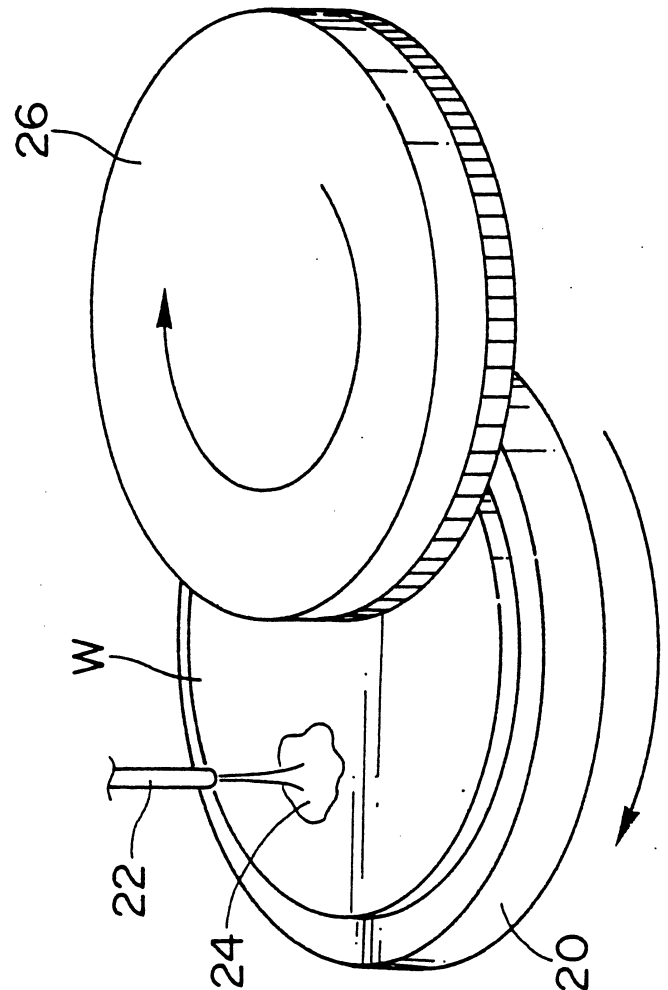
第 2 圖



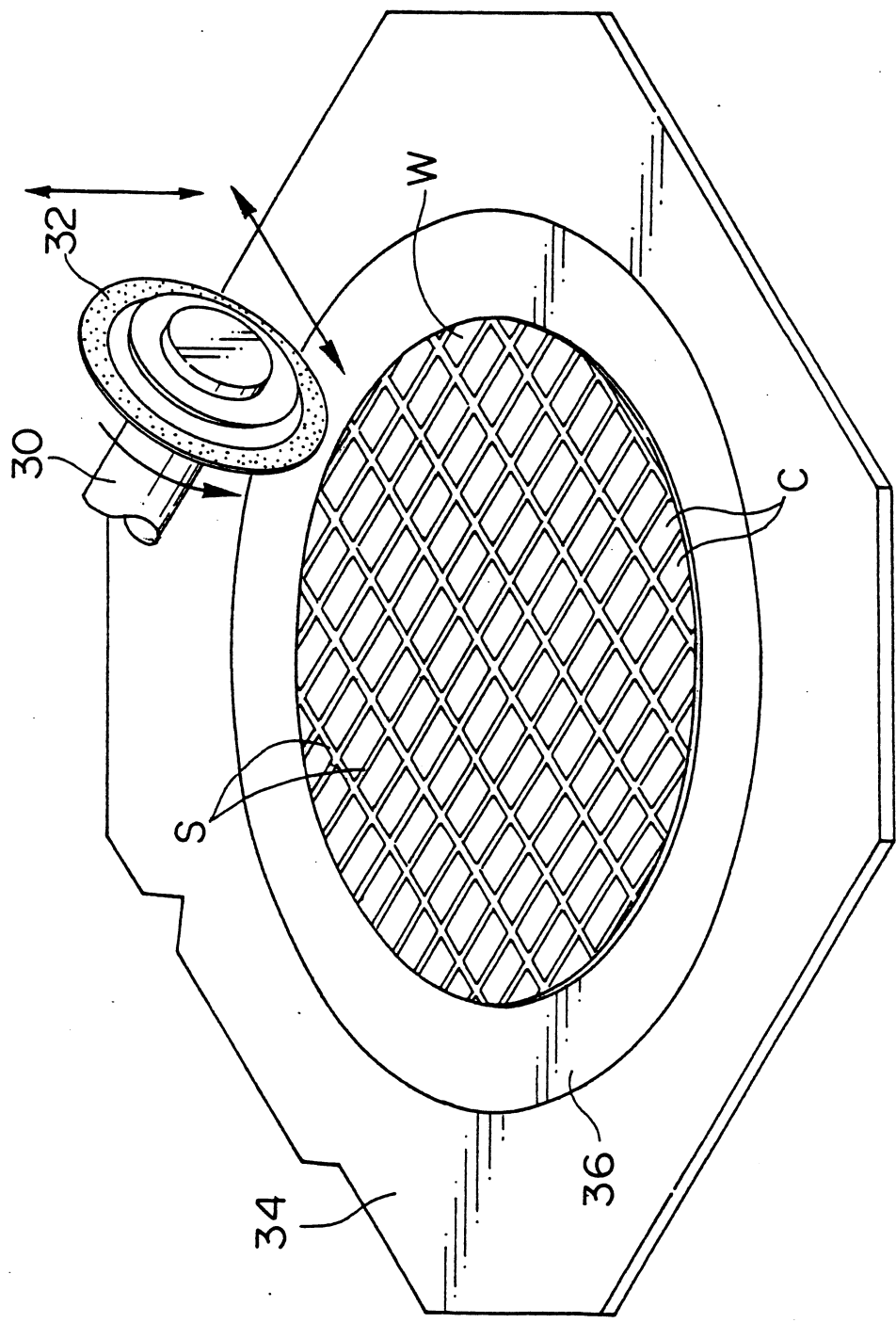
第3圖



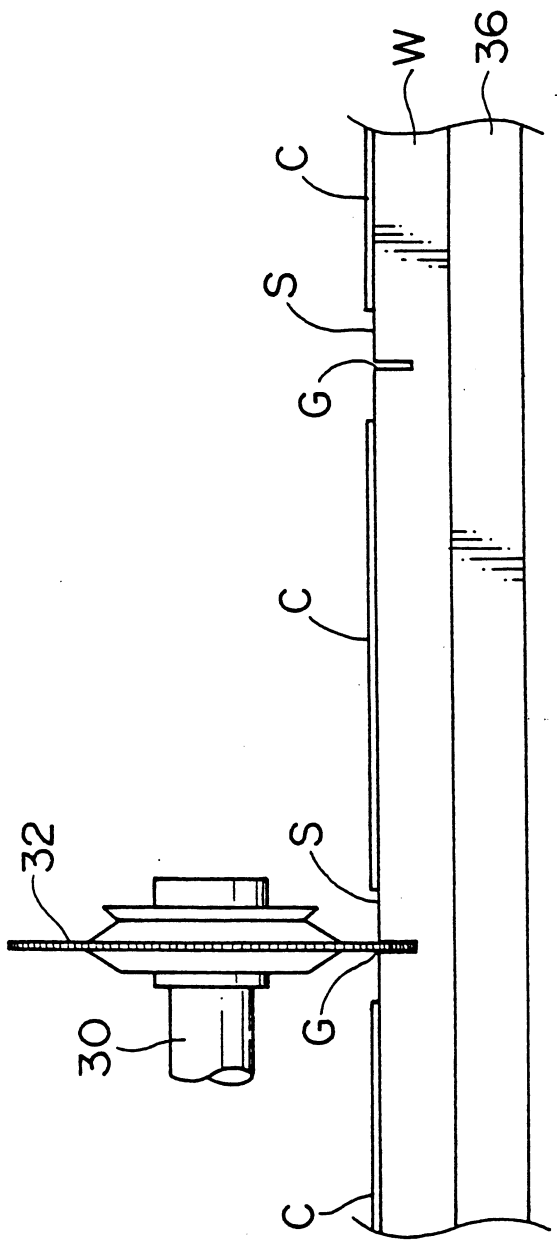
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

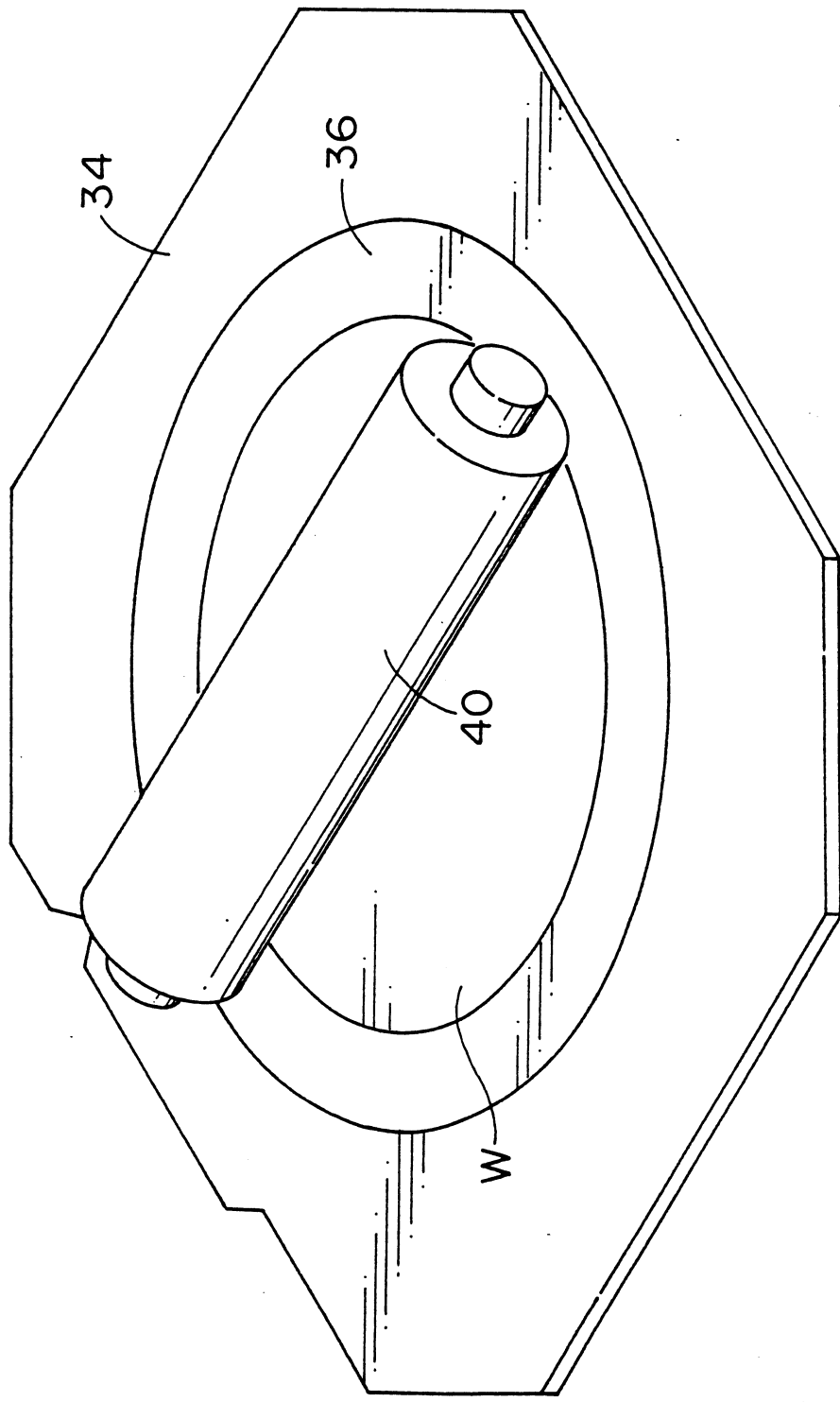
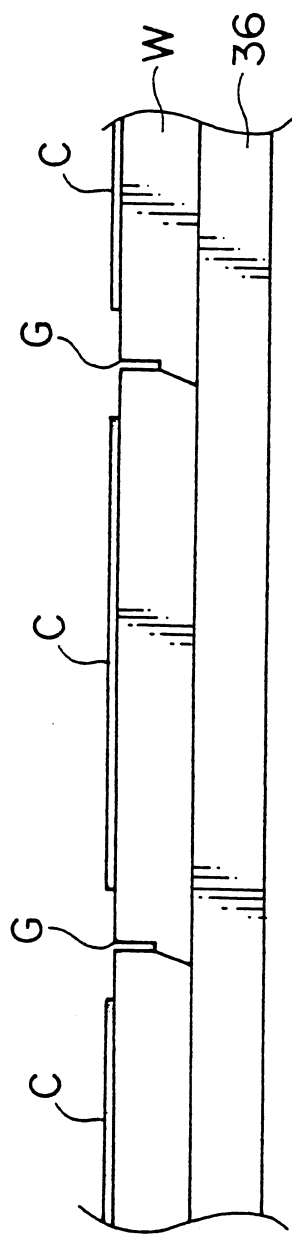
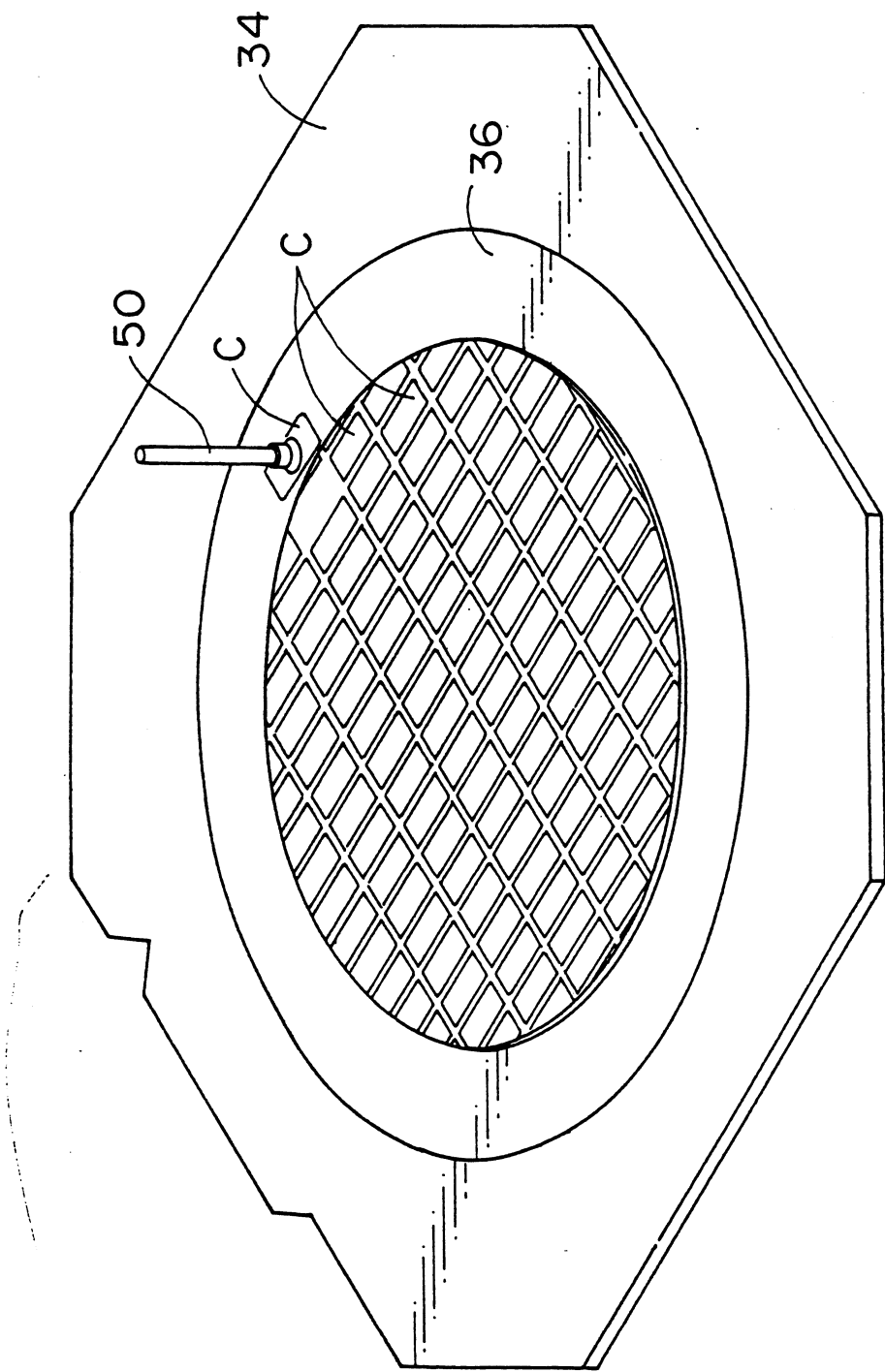


圖
8
第



第 9 圖



第 10 圖

