

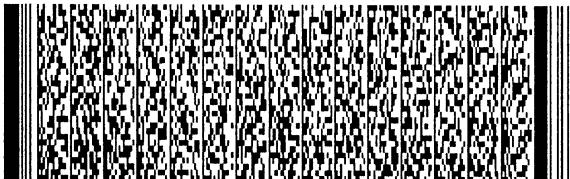
I291199

申請日期： 91-12-27	IPC分類
申請案號： 91137745	H01L 21/304. B24D 3/28. C09K 3/14, 13/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	基板之銅層的研磨方法
	英文	METHOD OF POLISHING COPPER LAYER OF SUBSTRATE
二、 發明人 (共7人)	姓名 (中文)	1. 宮入 広雄
	姓名 (英文)	1. Hiroo MIYAIRI
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (中文)	1. 日本國長野縣長野市松代町清野1650番地(不二越機械工業股份有限公司內)
	住居所 (英文)	1. c/o Fujikoshi Machinery Corp., 1650, Kiyono, Matsushiro-machi, Nagano-shi, Nagano 381-1233, Japan
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 日商. 不二越機械工業股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. Fujikoshi Machinery Corp.
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	1. 日本國長野縣長野市松代町清野1650番地 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 1650, Kiyono, Matsushiro-machi, Nagano-shi, Nagano-ken Japan
代表人 (中文)	1. 市川 浩一郎	
代表人 (英文)	1. Koichiro ICHIKAWA	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共7人)	姓名 (中文)	2. 稲田 安雄
	姓名 (英文)	2. Yasuo INADA
	國籍 (中英文)	2. 日本 JP
	住居所 (中 文)	2. 日本國長野縣長野市松代町清野1650番地(不二越機械工業股份有限公司內)
	住居所 (英 文)	2. c/o Fujikoshi Machinery Corp., 1650, Kiyono, Matsushiro-machi, Nagano-shi, Nagano 381-1233, Japan
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (中文)	2. 日商. 富士見股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	2. FUJIMI INCORPORATED
	國籍 (中英文)	2. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	2. 日本國愛知縣西春日井郡西枇杷島町地領2丁目1番地-1 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	2. 1-1, Chiryo 2-chome, Nishibiwajima-cho, Nishikasugai-gun, Aichi 452-8502 Japan
	代表人 (中文)	2. 越山 彰
代表人 (英文)	2. Akira KOSHIYAMA	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共7人)	姓名 (中文)	3. 長谷川 肅
	姓名 (英文)	3. Tsuyoshi HASEGAWA
	國籍 (中英文)	3. 日本 JP
	住居所 (中文)	3. 日本國長野縣長野市松代町清野1650番地(不二越機械工業股份有限公司內)
	住居所 (英文)	3. c/o Fujikoshi Machinery Corp., 1650, Kiyono, Matsushiro-machi, Nagano-shi, Nagano 381-1233, Japan
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共7人)	姓名 (中文)	4. 寺島 優二
	姓名 (英文)	4. Yuji TERASHIMA
	國籍 (中英文)	4. 日本 JP
	住居所 (中文)	4. 日本國長野縣長野市松代町清野1650番地(不二越機械工業股份有限公司內)
	住居所 (英文)	4. c/o Fujikoshi Machinery Corp., 1650, Kiyono, Matsushiro-machi, Nagano-shi, Nagano 381-1233, Japan
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共7人)	姓名 (中文)	5. 酒井 健児
	姓名 (英文)	5. Kenji SAKAI
	國籍 (中英文)	5. 日本 JP
	住居所 (中 文)	5. 日本國愛知縣西春日井郡西枇杷島町地領2丁目1番地-1(富工見股份有限公司內)
	住居所 (英 文)	5. c/o FUJIMI INCORPORATED, 1-1, Chiryo 2-chome, Nishibiwajima-cho, Nishikasugai-gun, Aichi 452-8502 Japan
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	
		

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共7人)	姓名 (中文)	6. 北村 忠浩
	姓名 (英文)	6. Tadahiro KITAMURA
	國籍 (中英文)	6. 日本 JP
	住居所 (中文)	6. 日本愛知縣西春日井郡西枇杷島町地領2丁目1番地-1(富工見股份有限公司內)
	住居所 (英文)	6. c/o FUJIMI INCORPORATED, 1-1, Chiryo 2-chome, Nishibiwajima-cho, Nishikasugai-gun, Aichi 452-8502 Japan
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一 、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二 、 發明人 (共7人)	姓 名 (中文)	7. 梅田 剛宏
	姓 名 (英文)	7. Takahiro UMEDA
	國 籍 (中英文)	7. 日本 JP
	住居所 (中 文)	7. 日本國愛知縣西春日井郡西枇杷島町地領2丁目1番地-1(富工見股份有限公司內)
	住居所 (英 文)	7. c/o FUJIMI INCORPORATED, 1-1, Chiryo 2-chome, Nishibiwajima-cho, Nishikasugai-gun, Aichi 452-8502 Japan
三 、 申請人 (共2人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
日本 JP	2001/12/28	2001-399130	有
日本 JP	2002/12/12	2002-360423	有

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

五、發明說明 (1)

【本發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種基板之銅層的研磨方法，基板即屬一種組裝基板，或半導體晶元。

【先前技術】

有些多層電路盤，其上將安裝如半導體晶片等電子部件者，係以組裝方法製成。

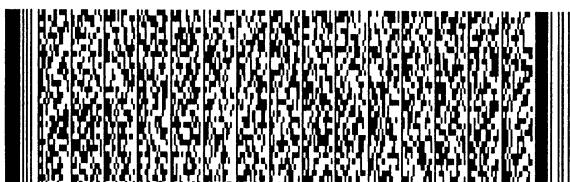
下文中解釋所謂組裝方法。

首先，如第9圖所示，形成一絕緣樹脂層12於下部纜線圖案11上，然後形成貫穿孔13用以曝露各下部纜線圖案11的一部分。

其次，如第10圖所示，以非電鍍及電鍍方法形成銅層14於貫穿孔13及絕緣樹脂層12的表面。有些情形下銅層14填充各貫穿孔13的內部空間。以電鍍度形成的銅層14易於造成在絕緣樹脂層12邊緣附近較厚的傾向。因此，對於貫穿孔13的部分銅層14向上翹起，而降低了銅層14表面的平坦性。

為了使銅層14表面平坦，首先以滾動磨子去除銅層14表面。然後蝕刻銅層14來形成預定的纜線圖案(上部纜線圖案)。以此方法，上部纜線圖案就可電氣上連接於下部纜線圖案11。將此方法反覆進行預定次數以形成多層電路盤。

在形成電路於半導體晶元，接線端子等場合，在形成電路於其中後形成銅球於晶元內。銅球的形成步驟為：形成一具有對應銅球的開口部之電阻光罩於晶元上；以銅塗佈曝露出開口部的部份電路；及移去電阻光罩。以此方法，銅球即可晶元表面突出。請注意，窩藏有銅球的晶元是要被切割成



五、發明說明 (2)

多數半導體晶片的。各半導體晶片係藉銅球當做端子電氣上連接於電路盤。

有些情形下，銅球係形成於電路盤內以便電氣上連接半導體晶片於電路盤。

無論如何，上述傳統方法有下列缺點。

滾動磨子係由堅硬摩擦顆粒，用接合劑粘成圓柱狀而成者。滾動磨子在銅層表面上滾動以除去銅層的突出部份。突出部份可用滾動磨子除去，但廣範圍的波狀部則不能用滾動磨子除去，是以甚難形成厚度均勻的銅層。加之，銅層表面會被滾動磨子刮傷，所以電氣元件的可靠性不高。

另一方面，銅球高度必須齊平以便確實的連接各銅球，磨平銅球使其高度齊平固然有效，但卻無有效的方法。

【本發明之內容】

為了解決傳統方法的問題乃有了本發明的揭示。

本發明的目的之一為提供一種基板之銅層的研磨方法，其能用以改進堆積物之去除率，形成厚度均勻的銅層，限制銅層表面受割傷，及形成高度齊平的銅球者。

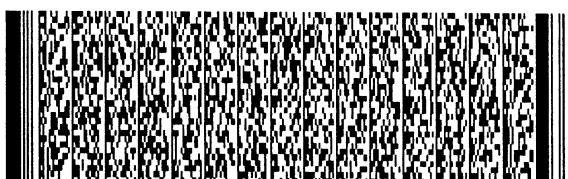
是以本發明的方法包含下列步驟：

提供一具有銅層的基板於研磨板上的研磨墊，其銅層面向研磨墊；

以一背墊按壓基板於按壓頭旁之研磨墊；

對著研磨板回轉按壓頭，一面供應磨漿於研磨墊，以便研磨銅層。

其中背墊係以Asker C硬度75～95及可壓縮性10%或以



五、發明說明 (3)

下的材料製成。

而且磨漿包含螯合銅用的螯合劑，蝕刻銅層表面用的蝕刻劑、氧化銅層表面用的氧化劑、及水。

形成於基板內的銅球可以本發明有效的去除。銅球的階梯高可有效的降低，而且基板表面可均勻研磨。

此外，組裝式基板內所形成的銅層亦可藉本發明有效的磨平。

本發明的方法中，使用了硬而低壓縮性的背墊，其Asker C硬度為75～95，而其可壓縮性為10%或更低。

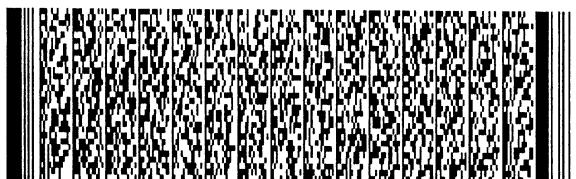
因此當進側基板銅層被研磨時，基板被按壓頭把持而背墊則接觸於基板背側。

在此情形下，假如背墊太軟，背墊加於前側突出物的壓力或背墊的反動力傳送至背墊而背墊就被突出物壓陷。亦即對應於突起物的基板部份陷入於背墊內，以致難以去除基板前側的突起物而且不能均勻磨平銅層。

反之，假如背墊太硬，即Asker C硬度達96～100，基板的背側變成研磨的標準面。假如基板後側有小突起物，這些小突起物不致陷入背墊是以小突起物嚴重影響研磨效果。銅層的研磨均勻情形一定很差。

在本發明的方法中，背墊具有所述硬度與可壓縮性，所以在基板後面的突起與凹陷可藉背墊吸收，而背墊不致於被銅層的突起物嚴重影響。因此，得以均勻的磨平銅層，而可獲得厚度均勻的銅層。

在本方法中，背墊可由聚亞胺酯泡沫製成。



五、發明說明 (4)

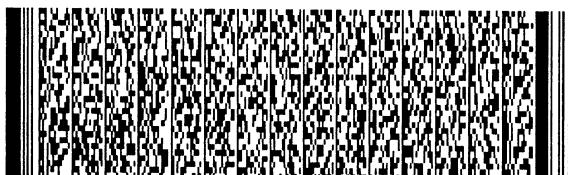
此外，本方法中所使用之磨漿可以增進堆積物去除率但不致於刮傷銅層表面，所以可改進製造效率。亦即磨漿包含螯合銅用的螯合劑，蝕刻銅層表面用的蝕刻劑、氧化銅層表面用的氧化劑與水。銅層係接受蝕刻劑的化學蝕刻。

螯合劑捕捉銅的顆粒，如果磨漿中含有磨擦顆粒，則銅的顆粒被蝕刻劑與摩擦顆粒去除及分離，而加速研磨的進行。

此外，螯合劑可防止銅層表面被銅的顆粒刮傷，而使銅層表面不致於發生表面瑕疵。

在本方法中，螯合劑可以是一種有機碳酸。例如它可以從一群包含阿米諾酸；喹哪啶酸；2-皮考啉酸；吡啶-6-羧酸；及奎寧等中選出。由於其良好的環境條件與高度堆積物去除率，故最好選用阿米諾酸。加之，螯合劑至少可以是一種阿米諾酸，從下列一群包含：中性阿米諾酸如甘氨酸、 α -丙氨酸、 β -丙氨酸、纈氨酸、白氨酸、L-異白氨酸、D-異白氨酸、L-同素異白氨酸、D-同素異白氨酸、絲氨酸、L-蘇氨酸、D-蘇氨酸、L-同素蘇氨酸、D-同素蘇氨酸、疏基丙氨酸、蛋氨酸、苯基丙氨酸、色氨酸、酪氨酸、脯氨酸、胱氨酸；及基本阿米諾酸，如賴氨酸、精氨酸、組氨酸等中選出者。尤其最適宜的螯合劑為至少從下列一群包含：甘氨酸、 α -丙氨酸、 β -丙氨酸中選出其一使用，係因其具備高度的堆積物去除率。

磨漿中螯合劑之量應為 $0.015 \sim 2.5\text{mol/l}$ 。假如少於 0.015mol/l ，堆積物去除率一定很低；假如大於 2.5mol/l ，



五、發明說明 (5)

有些螯合劑會沈積。須予高度注意。

最適宜的磨漿中螯合劑之量為 $0.03 \sim 2.0\text{ mol/l}$ ；更好為 $0.05 \sim 1.8\text{ mol/l}$ 。

蝕刻劑以化學方式蝕刻銅層表面。假如磨漿中含有摩擦顆粒，它會更加促進機械研磨。

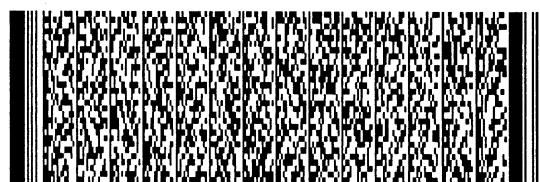
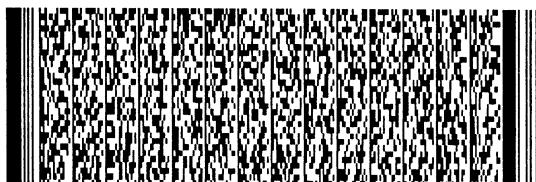
銅可藉酸性蝕刻劑及鹼性蝕刻劑來蝕刻。最好蝕刻劑至少從下列一群包含：氨；及銨鹽中選用一種，此乃由於與氧化劑有增效作用。譬如銨鹽至少從下列一群含：無機銨鹽如碳酸銨、碳酸氫銨、磷酸銨、硝酸銨、硫酸銨、氯化銨、及有機銨鹽如乳酸銨、檸檬酸銨、蘋果酸銨、草酸銨中選用一種。由於其良好環境條件與高堆積物去除率，最好以選用碳酸鹽為宜。

蝕刻劑的量應為磨漿的 $5 \sim 25\%$ (重量比wt %)，假如少於 5% (重量比wt %)則堆積物去除率太低；如果高於 25% (重量比wt %)，有些蝕刻劑會沈積。須要加以高度注意。

磨漿中蝕刻劑之量較好為 $10 \sim 25\text{ wt \%}$ ，更好為 $15 - 25\text{ wt \%}$ 。

蝕刻劑可加入高密度者，使用時可予稀釋。在使用氨(氨水)為蝕刻劑的場合，宜在使用直前加入，以保持磨漿的穩定性。

氧化劑以化學方式氧化銅層表面。螯合劑與經氧化的銅層作用，在磨漿中含有摩擦顆粒的場合，摩擦顆粒起了作用，因此更加速進行研磨。亦即氧化劑與摩擦顆粒一起促進研磨。



五、發明說明 (6)

請注意，較宜的氧化劑為過氧化水，係就氧化力與價格考量。

氧化劑之量應為磨漿的 $0.1 \sim 10\text{wt\%}$ 。假如少於 0.1wt\% ，其堆積物去除率太低；假如高於 10wt\% ，儲存磨漿的容器會膨脹而降低磨漿的穩定性。

磨漿中適宜的氧化劑之量為 $0.5 \sim 8\text{wt\%}$ ，更佳為 $1 \sim 5\text{wt\%}$ 。

可以準備高密度的氧化劑，而在使用時可加以稀釋。氧化劑宜在使用直前加入，以保持磨漿的穩定性並防止自然分解。

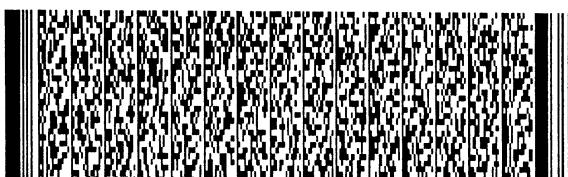
水可用以分配並分解藥劑。以使用經離子交換的水為宜，此等水業經過濾並去除了雜質，或為蒸餾水。

磨漿的PH值應為 $7 \sim 10$ 。假如低於7，則堆積物去除率太低；假如高於10，則磨漿形成膠狀而銅層表面變粗糙。

在本發明的方法中，磨漿中可含有摩擦顆粒，其係由下列一群含二氧化矽、氧化鋁、氧化鉻、氧化鈦、氮化矽、及氧化鋯中至少選用一種所成，而摩擦顆粒之量可佔磨漿的 $0.1 \sim 50\text{wt\%}$ 。

在磨漿中含有摩擦顆粒的場合，銅層亦可以機械方式去除。研磨後銅層表面粗糙性可改善，而可進行更進一步的精密研磨。藉機械式研磨，可減少蝕刻劑之量，所以化學式研磨的影響可以降低。因此，研磨後銅層表面的粗糙性可得改善。

假如摩擦顆粒的量少於 0.1wt\% 時，銅層表面變成粗糙



五、發明說明 (7)

，假如其量大於50wt%，混合物及其他藥劑的溶入變成困難。適宜的摩擦顆粒量為0.5~40wt%，而1~35wt%則更佳。

請注意，摩擦顆粒的較佳材料為氧化矽，膠狀矽則更佳。

摩擦顆粒的平均直徑解釋如下。在摩擦顆粒為膠狀矽的場合，較佳平均直徑為10~300nm(以BET法測定)，30~100nm則更佳。在摩擦顆粒為氧化鈦的場合，較佳平均直徑為0.01~0.5μm(以掃描用電子顯微鏡觀察)，0.05~0.45μm則更佳。如果摩擦顆粒為其他材料的場合，較佳平均直徑為0.01~2μm(以雷射繞射粒子尺寸分析儀測定LS-230型，製造者Coulter Inc., USA)，而0.05~1.5μm則更佳。

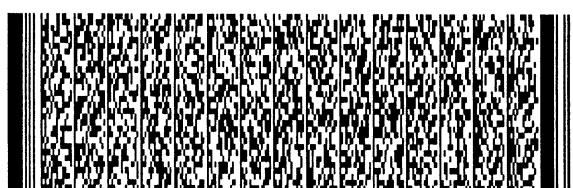
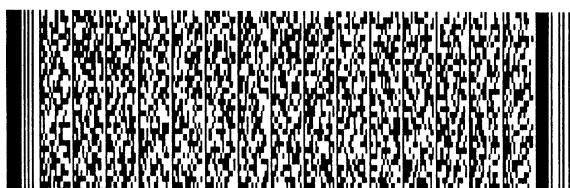
如上述情形，該藥劑的未稀釋溶液可準備成高密度者，而它們可以適當比例混合，並用水適當的稀釋。以此方式，它們可以容易而有效的儲存與運送。此外，包含螯合劑、水與摩擦顆粒(在磨漿中含有摩擦顆粒時)的高密度混合物可以事先準備，而蝕刻劑(使用氨水的場合)及氧化劑也可以預定比例加入於混合物中，然後此混合物可進一步以水稀釋而當做磨漿使用。

【本發明之實施方式】

茲在下文中參照附圖詳細說明本發明之較佳實施例。

第1圖為研磨機20之正視圖，而第2圖為按壓頭22之局部剖面圖。

研磨墊24，譬如以聚亞胺酯泡沫，或硬不織布者，附貼



五、發明說明 (8)

於研磨板23之上部表面。

互相交叉成格子狀，或小孔狀(未圖示)的淺溝(未圖示)可形成於研磨墊24之上部表面。例如，一種研磨墊SUBA800(D52)，Rodel Nitta公司製，其淺溝格子尺寸為20 mm × 20 mm者可當做研磨墊24使用，亦可當做研磨機用以研磨矽晶元。

研磨板23在水平面上用一習知的驅動機構(未圖示)圍繞一回轉軸(未圖示)回轉。

按壓頭22係固定於轉軸26之下端，可繞本身之軸與轉軸26一起回轉。轉軸26穿過一臂27上的塊體25，且能移動於垂直方向。

臂27上設有一圓筒組28。有一支持塊30繫固於圓筒組28之圓筒桿29上端。轉軸26係以可轉方式被支持塊30所扶持。轉軸26末端連接一轉動接頭31。

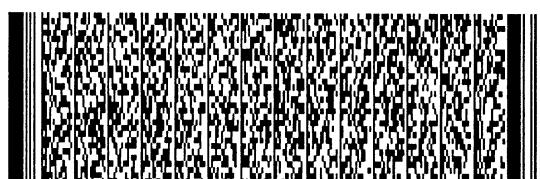
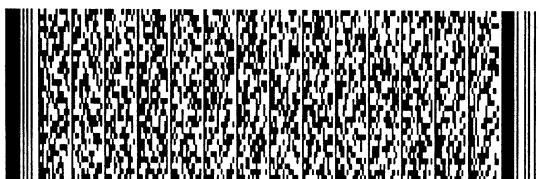
一外圍面上設有齒輪的轉動圓筒(未圖示)設於塊體25內，而轉軸26穿過轉動圓筒而能移動於垂直方向。轉動圓筒藉一鎖匙(未圖示)與一鎖溝(未圖示)連接於轉軸26。

轉軸26可對轉動圓筒自由移動於垂直方向，但若轉動圓筒繞其本身之軸回轉時，轉軸26被迫回轉。臂27上設有一馬達32。有一齒輪(未圖示)固定於馬達32的馬達轉軸而與轉動圓筒的齒輪相結合。

臂27係固定於可動桌台34上，桌台34沿軌道33移動。

待研磨的基板36被保持於按壓頭22之底面上。

磨漿係由噴嘴37供應。



五、發明說明 (9)

當可動桌台34被驅動機構(未圖式)沿軌道33移動時，把持著基板36的按壓頭22移動於第一位置與第二位置之間，第一位置在研磨板23之外，而第二位置在研磨板23之上。

藉向下移動圓筒組28之圓筒桿29，按壓頭22也向下移動，致使基板36接觸於研磨板23之研磨墊24。此外，基板36被一按壓機構(後述)以預定壓力按壓於研磨墊24，而從噴嘴37供應磨漿於研磨墊24。研磨板23與按壓頭22各自繞其本身之軸回轉，於是基板36乃得以接受研磨。

茲參照第2圖詳細說明按壓頭22之作用。

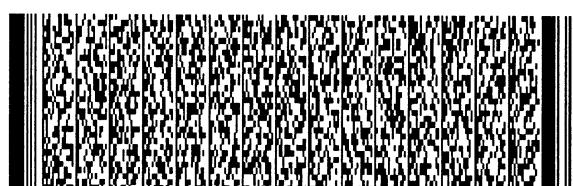
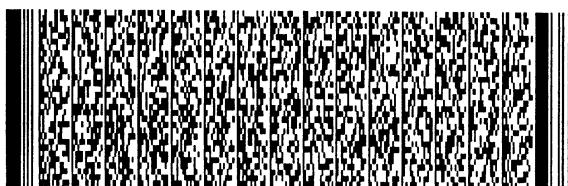
按壓頭22的本體40的剖面形狀形成一倒U狀。其底面開啟，而有一空間41形成於本體40內。符號40a係指本體40的側壁剖面。

有一以例如陶瓷製成的板體42設置於本體40的下部以便關閉本體41。有一彈性片，即橡膠片製成的薄膜44固定於板體42之上部表面。薄膜44的外緣係固定於階梯段43之底面。以此構造，板體42就藉薄膜44懸吊。尤有進者，本體40內之空間41係藉薄膜44分割。

壓縮空氣係經一設於轉軸26內的空氣管46供應於空間41中。壓縮空氣從空氣供應機構(未圖示)，即一壓縮機經轉動接頭31導入於空氣管46。

有一O型環47設置於形成於板體42外周面之階梯段與形成於側壁部41a下部之階梯段之間。

有一背墊48以可更換方式以例如黏著劑(未圖示)貼著於板體42之底面上。背墊48之Asker C硬度為75～95，而其可



五、發明說明 (10)

壓縮性為10%或更小。例如，一Fujiboseki(富士紡織)Inc.，所製的背墊BP201(可壓縮性3.4%，壓縮彈性75%，Asker C硬度84)，可做背墊48使用。此外，聚亞胺酯泡沫亦可做為背墊48使用。

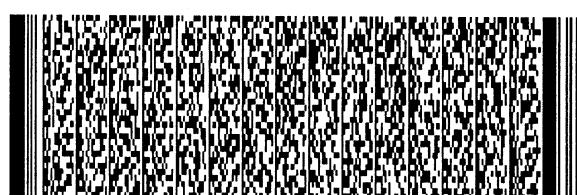
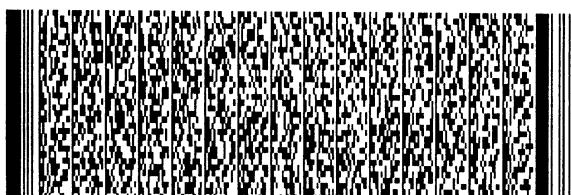
基板36的背側(上部表面)接觸於背墊48的底面，而基板36則被背墊48所扶持。基板36被按壓於含有水份的背墊48以便逐出殘留於基板36與背墊48間之空氣。藉空氣之逐出，即產生一負壓於基板36與背墊48之間，致使基板36得以保持於背墊48之底面上。較宜的，設一其下端稍為從背墊48之下端向下突出的繫留環(未圖式)於背墊48的外周面上。藉此環的設置，在研磨中基板36絕不會彈出。繫留環按壓研磨墊24於基板26之邊緣，而使背墊48之上部表面凹陷而與基板36之下部表面(前側)成為同一水準。以此作用，基板36邊緣的過度研磨得以避免。

藉經空氣管46供應壓縮空氣於空間41，被背墊48扶持的板體42與基板36可以預定力量被按壓於研磨墊24以便研磨基板36的底部表面。

其次，參照第3～7圖說明製造一組合式基板的製造過程如下。

首先，如第3圖所示，有多數貫穿孔51(圖中僅示其一)之心部基板50，即一含有玻璃布的塑膠基板，其兩端以鑽穿或雷射方法被覆銅膜。貫穿孔51以一預定圖案排列。

然後，銅膜上及貫穿孔51的內面以非電鍍及電鍍方式形成銅層(參照第4圖)。



五、發明說明 (11)

蝕刻銅層以便形成纜線圖案52a與52b於心部基板50之兩面上(參照第5圖)。

施加樹脂於心基板50之兩面以便被覆纜線圖52a與52b，如此形成絕緣樹脂層53a與53b(參照第6圖)。在某些情形下，絕緣樹脂層53a、53b的表面可予磨平。這樣的研磨可用第1圖所示之研磨機來執行，一面供應適當的磨漿。

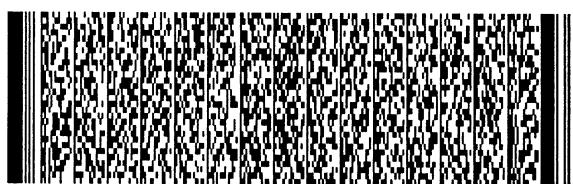
然後，如第7圖所示，形成穿孔54a與54b以便曝露纜線圖案52a與52b的一部份。假如絕緣樹脂層53a與53b係由光敏性樹脂所成者，穿孔54a與54b可藉曝露與展開處理方式形成；假如絕緣樹脂層53a與53b並非由光敏性樹脂所成者，它們可例如以雷射方法形成。銅展55a與55b形成於穿孔54a與54b內與絕緣樹脂層53a與53b之上。某些情形下，穿孔54a與54b可用銅填充。

在本實施例中，基板的銅層55a與55b被磨平。首先研磨銅層55a，然後翻過基板來研磨另一銅層55b。兩銅層55a、55b都磨平後，它們被蝕刻來做纜線圖案。上述過程重覆進行預定次數而形成多層組裝式基板。

在上述實施例中，寬廣的銅層55a與55b被研磨；另一實施例中，則研磨銅球。

在第8圖中，做為連接端子的銅球62形成於基板60，亦即一矽晶元內。

銅球62製作的步驟為：形成一具有對應於銅球62的開口部之電阻光罩於晶元60上；以銅塗佈曝露出開口部的部份電路；及移去電阻光罩。以此方法，銅球62得以從晶元60之表



五、發明說明 (12)

面突出。

藉本發明之方法，形成於電路盤(基板)上之銅球可以移去。基板並不限定於塑膠基板、陶瓷基板、玻璃基板等，都可加以研磨。

實驗結果與對照例子說明如下：

(實驗1)

基板的銅層以第1及2圖所示之研磨機在下揭條件下研磨：

1. 磨漿

摩擦顆粒：膠狀矽

平均顆粒直徑35nm，10wt%

螯合劑：甘氨酸，0.5 mol/l

蝕刻劑：氯水(密度30%)，1wt%

氧化劑：雙氧水(密度31%)，3wt%

水：蒸餾水

2. 背墊

BP201：Fujiboseki(富士紡織)Inc.，可壓縮性3.4%

Asker C硬度84

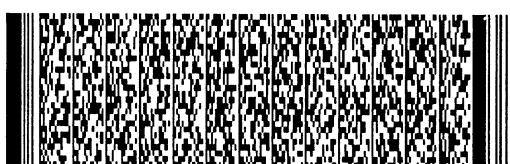
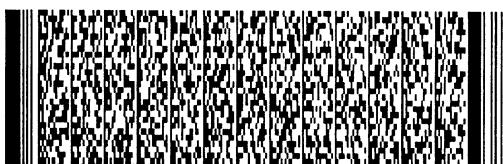
3. 研磨墊

SUBA800(D52)：Rodel Nitta公司

格子尺寸20 mm × 20 mm

4. 研磨壓力：35.316 Kpa

5. 研磨板轉速：70 rpm



五、發明說明 (13)

研磨樣本為10個，其結果如下：

堆積物去除率： $8 \sim 9 \mu\text{m}/\text{min}$

(目標： $10 \mu\text{m}/\text{min}$ ，或更大)

研磨後層均勻度： $0.15 \sim 0.47 \mu\text{m}$

(目標： $0.75 \mu\text{m}$ 或更小)

表面平均粗糙度(R_a)： $0.05 \sim 0.19 \mu\text{m}$

(目標： $0.5 \mu\text{m}$ 或更小)

請注意，研磨後層均勻度意指銅層厚度的均勻度。銅層厚度標準偏差(1σ)係在中心及接近邊緣之8點測定。

表面平均粗糙度(R_a)意指銅層表面粗糙度，係以非接觸測定儀測定者。

堆積物去除率稍小於目標值，但研磨後層均勻度及表面平均粗糙度均滿意。

(實驗2)

基板的銅層以第1及2圖所示之研磨機研磨，只有磨漿變更如下：

1. 磨漿

螯合劑：甘氨酸， 0.7 mol/l

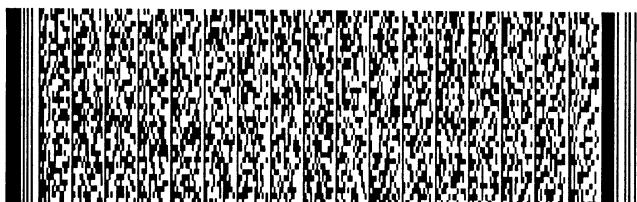
蝕刻劑：氨水(密度30%)， 1.25 wt\%

氧化劑：雙氧水(密度31%)， 3 wt\%

水：蒸餾水

研磨樣本為10個，研磨後層的均勻度評估如實驗1，其結果如下：

堆積物去除率： $8 \sim 9 \mu\text{m}/\text{min}$



五、發明說明 (14)

(目標： $10 \mu\text{m}/\text{min}$ ，或更大)研磨後層均勻度： $0.18 \sim 0.48 \mu\text{m}$ (目標： $0.75 \mu\text{m}$ 或更小)表面平均粗糙度(R_a)： $0.07 \sim 0.24 \mu\text{m}$ (目標： $0.5 \mu\text{m}$ 或更小)

堆積物去除率稍小於目標值，但研磨後層均勻度及表面平均粗糙度均如實驗1滿意。測定方法同於實驗1。

(實驗3)

基板的銅層以第1及2圖所示之研磨機在下揭條件下研磨：

1. 磨漿

摩擦顆粒：膠狀矽

平均顆粒直徑 35 nm ， 10 wt \% 螯合劑：甘氨酸， 0.04 mol/l 蝕刻劑：碳酸銨 6.5 wt \% 氧化劑：雙氧水(密度 31%)， 3 wt \%

水：蒸餾水

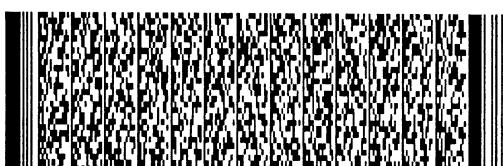
2. 背墊

BP201：Fujiboseki(富士紡織)Inc.，可壓縮性 3.4%

Asker C硬度84

3. 研磨墊

SUBA800(D52+H5)：Rodel Nitta公司

格子尺寸 $20 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ 

五、發明說明 (15)

孔徑 5 mm

4. 研磨壓力 : 35.316 Kpa

5. 研磨板轉速 : 110 rpm

研磨樣本為 10 個，其結果如下：

堆積物去除率 : 10 ~ 12 $\mu\text{m}/\text{min}$

(目標 : 10 $\mu\text{m}/\text{min}$ ，或更大)

研磨後層均勻度 : 0.45 ~ 0.50 μm

(目標 : 0.75 μm 或更小)

表面平均粗糙度 (Ra) : 0.07 ~ 0.24 μm

(目標 : 0.5 μm 或更小)

請注意，研磨後層均勻度為取均勻分佈的 25 個測定點測得的銅層厚度標準偏差 (1σ)。

表面平均粗糙度係以非接觸測定儀測定，如同實驗 1 與 2。

堆積物去除率稍大於目標值，而研磨後層均勻度及表面平均粗糙度均屬滿意。

(實驗 4)

基板的銅層以第 1 及 2 圖所示之研磨機與實驗 3 同樣之方式研磨，只有磨漿更改如下：

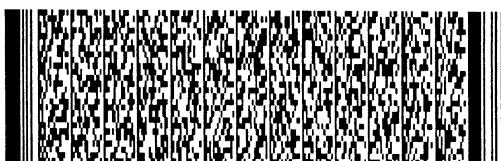
1. 磨漿

螯合劑：甘氨酸，0.07 mol/l

蝕刻劑：碳酸銨，8 wt %

氧化劑：雙氧水(密度 31 %)，3 wt %

水：蒸餾水



五、發明說明 (16)

研磨樣本為10個，其結果如下：

堆積物去除率： $12 \sim 15 \mu\text{m}/\text{min}$

(目標： $10 \mu\text{m}/\text{min}$ ，或更大)

研磨後層均勻度： $0.23 \sim 0.6 \mu\text{m}$

(目標： $0.75 \mu\text{m}$ 或更小)

表面平均粗糙度(R_a)： $0.09 \sim 0.30 \mu\text{m}$

(目標： $0.5 \mu\text{m}$ 或更小)

堆積物去除率，研磨後層均勻度及表面平均粗糙度均高度滿意。這些測定方法同於實驗1。

(實驗5)

基板銅球藉如第1及2圖所示之研磨機，以下揭條件研磨：

1. 磨漿

摩擦顆粒：膠狀矽

平均顆粒直徑 35 nm ， 10 wt \%

螯合劑：甘氨酸， 0.04 mol/l

蝕刻劑：碳酸銨， 6.5 wt \%

氧化劑：雙氧水(密度 31%)， 3 wt \%

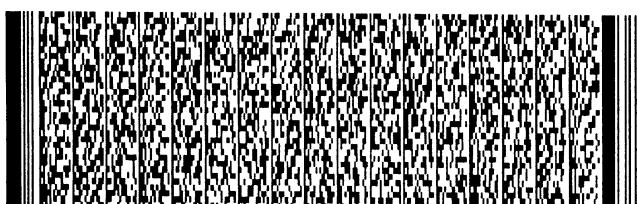
水：蒸餾水

2. 背墊

BP201：Fujiboseki(富士紡織)Inc.，可壓縮性 3.4%

Asker C硬度84

3. 研磨墊



五、發明說明 (17)

IC1000 : Rodel Nitta 公司

4. 研磨壓力 : 3.43 Kpa

5. 研磨板轉速 : 7 rpm

研磨樣本為10個，其結果如下：

堆積物去除率 : 5 ~ 10 $\mu\text{m}/\text{min}$

研磨後層均勻度 : 0.3 ~ 0.5 μm

(目標 : 1 μm 或更小)

請注意，在各基板中，有9個銅球形成於四條從中心以正常角度徑向分開之實線中心，中間部位與最外部位。各基板的九個銅球的高度經已測定。其最高與最低銅球間之差值就各基板予以計算。因此，在本發明中，十個樣本之差值的分散範圍可認為是研磨後銅球高度的均勻度。

堆積物去除率及高度之均勻性可甚為滿意。

請注意，在實驗1~5中，任何銅層與銅球之研磨後表面均未發現有任何刮傷。

(對照例1)

基板銅層以如第1圖之研磨機依照下揭條件研磨：

1. 磨漿

CMP磨漿PLANERLITE-7101 : Fujimi Inc.,

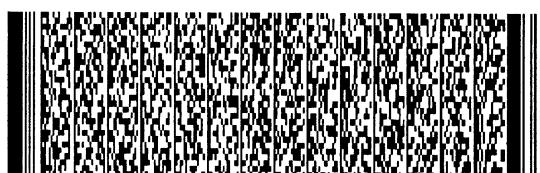
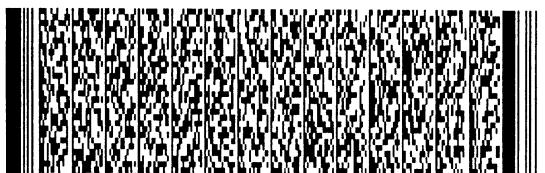
2. 背墊

BP102 : Fujiboseki Inc.,

可壓縮性18.8%，Asker C硬度71

3. 研磨墊

SUBA800(D52) : Rodel Nitta 公司



五、發明說明 (18)

格子尺寸 $20 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$

4. 研磨壓力 : 35.316 Kpa

5. 研磨板轉速 : 70 rpm

研磨樣本為 10 個，其結果如下：

堆積物去除率 : $0.45 \sim 0.50 \mu\text{m}/\text{min}$

研磨後層均勻度 : $0.60 \sim 1.88 \mu\text{m}$

表面平均粗糙度 (Ra) : $0.06 \sim 0.10 \mu\text{m}$

研磨後均勻度與表面平均粗糙度以實驗 1 同樣方法測定。
結果不能令人滿意。

(對照例 2)

基板的銅球以第 1 圖所示之研磨機依照下揭條件研磨：

1. 磨漿

POLIPLA-103 : Fujimi Inc.,

2. 背墊

BP201 : Fujiboseki Inc.,

3. 研磨墊

IC1000 : Rodel Nitta 公司

4. 研磨壓力 : 3.43 Kpa

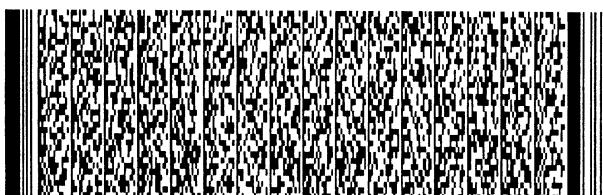
5. 研磨板轉速 : 7 rpm

研磨樣本為 10 個，高度的均勻性以實驗 5 同樣方法評估，
其結果如下：

堆積物去除率 : $1 \sim 3 \mu\text{m}/\text{min}$

研磨後層均勻度 : $0.60 \sim 1.88 \mu\text{m}$

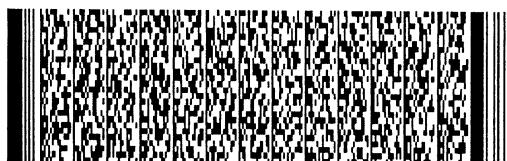
結果不能令人滿意。



五、發明說明 (19)

本發明人等確認實驗1～4之堆積物去除率，研磨後層均勻度及表面平均粗糙度均優於對照例1所得者，而實驗5之堆積物去除率與研磨後層均勻度優於對照例2所得者。

綜上所述，為本發明之幾個實施例而已，並非用來限制本發明實施之範圍。凡依本發明申請專利範圍所做之同等變更與修飾，應皆為本發明專利範圍所涵蓋。

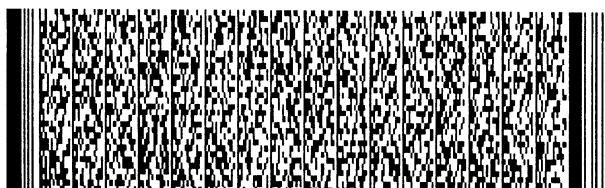


圖式簡單說明

- 第1圖為研磨機之正視圖；
 第2圖為按壓頭之局部剖面圖；
 第3圖為基板之說明圖，其中形成有貫穿孔；
 第4圖為基板之說明圖，其中有塗佈層形成於貫穿孔；
 第5圖為基板之說明圖，其上形成有纜線圖案；
 第6圖為基板之說明圖，其上形成有絕緣樹脂層；
 第7圖為基板之說明圖，其中形成有穿孔與銅層；
 第8圖為基板之說明圖，其中形成有銅球；
 第9圖為基板之說明圖，其中形成有穿孔；
 第10圖為基板之說明圖，其上形成有銅層。

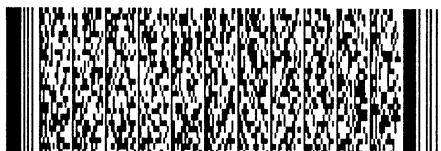
【圖中元件編號與名稱對照表】

11：下部纜線圖案	12：絕緣樹脂層
13：貫穿孔	14：銅層
20：研磨機	22：按壓頭
23：研磨板	24：研磨墊
25：塊體	26：轉軸
27：臂	28：圓筒組
29：圓筒桿	30：支持塊
31：轉動接頭	32：馬達
33：軌道	34：可動桌台
36：基板	37：噴嘴
40：本體	41：空間
40a：本體側壁	42：板體



圖式簡單說明

- | | |
|-----------------|----------------|
| 44 : 薄膜 | 43 : 階梯狀 |
| 46 : 空氣管 | 47 : O型環 |
| 48 : 背墊 | 51 : 貫穿孔 |
| 50 : 基板 | 52a、52b : 繻線圖案 |
| 53a、53b : 絝緣樹脂層 | 54a、54b : 穿孔 |
| 55a、55b : 銅層 | 62 : 銅球 |
| 60 : 晶元 | |

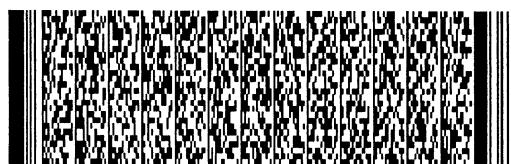
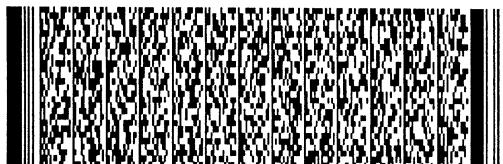


四、中文發明摘要 (發明名稱：基板之銅層的研磨方法)

基板之銅層的研磨方法可改進堆積物之去除率等等，該方法所包含的步驟為：提供基板於研磨板的研磨墊上，而使銅層面向研磨墊，以按壓頭背墊按壓基板於研磨墊上，對著研磨板回轉按壓頭，一面供應研磨漿於研磨墊；背墊係以Asker C硬度75～95及可壓縮性10%或低於10%的材料製成；研磨漿包含螯合銅用的螯合劑，蝕刻銅層表面用的蝕刻劑，氧化銅層表面用的氧化劑，及水。

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF POLISHING COPPER LAYER OF SUBSTRATE)

The method of polishing a copper layer of a substrate is capable of improving a stock removal rate, etc.. The method comprises the steps of: supplying a substrate onto an polishing pad of an polishing plate with a copper layer facing the polishing pad; pressing the substrate onto the polishing pad, with a backing pad, by a press head; relatively rotating the press head with respect to



四、中文發明摘要 (發明名稱：基板之銅層的研磨方法)

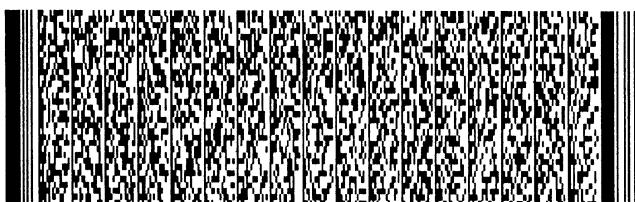
五、(一)、本案代表圖為：第 1 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

20 : 研磨機	22 : 按壓頭
23 : 研磨板	24 : 研磨墊
25 : 塊體	26 : 轉軸
27 : 臂	28 : 圓筒組
29 : 圓筒桿	30 : 支持塊
31 : 轉動接頭	32 : 馬達
33 : 軌道	34 : 可動桌台
36 : 基板	37 : 噴嘴

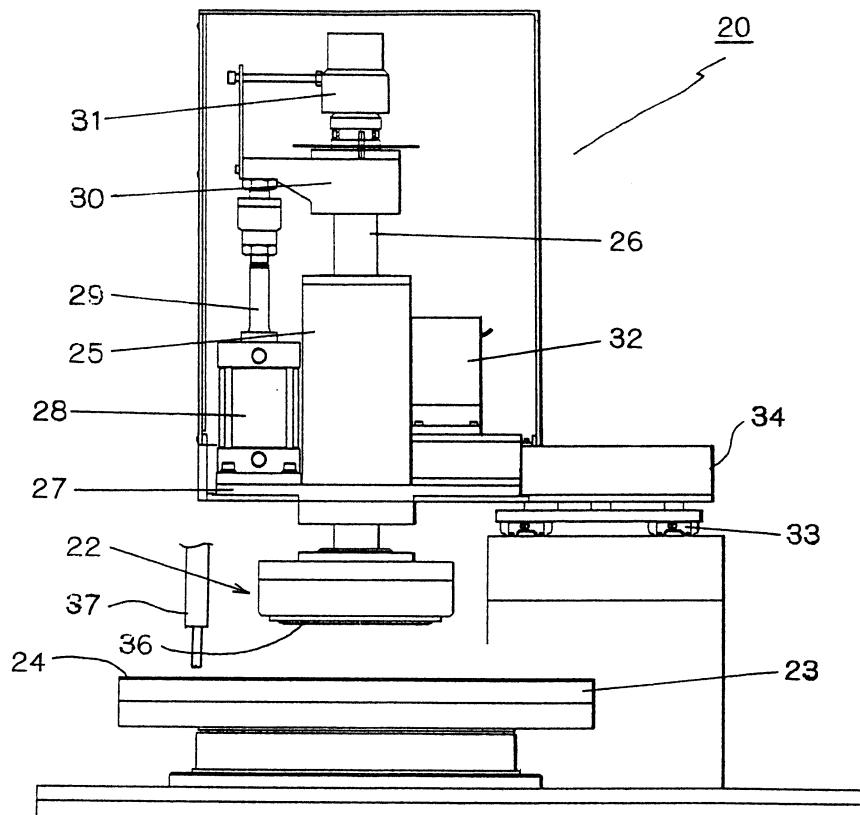
六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF POLISHING COPPER LAYER OF SUBSTRATE)

the polishing plate, with supplying polishing slurry onto the polishing pad. The backing pad is made of a material whose Asker C hardness is 75-95 and whose compressibility is 10% or less. The polishing slurry includes a chelating agent for chelating copper, an etching agent for etching the surface of copper layer, an oxidizing agent for oxidizing the surface of copper layer, and water.

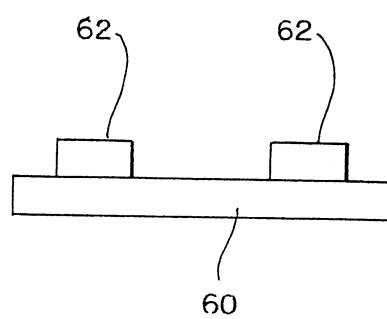


I291199

第 1 圖

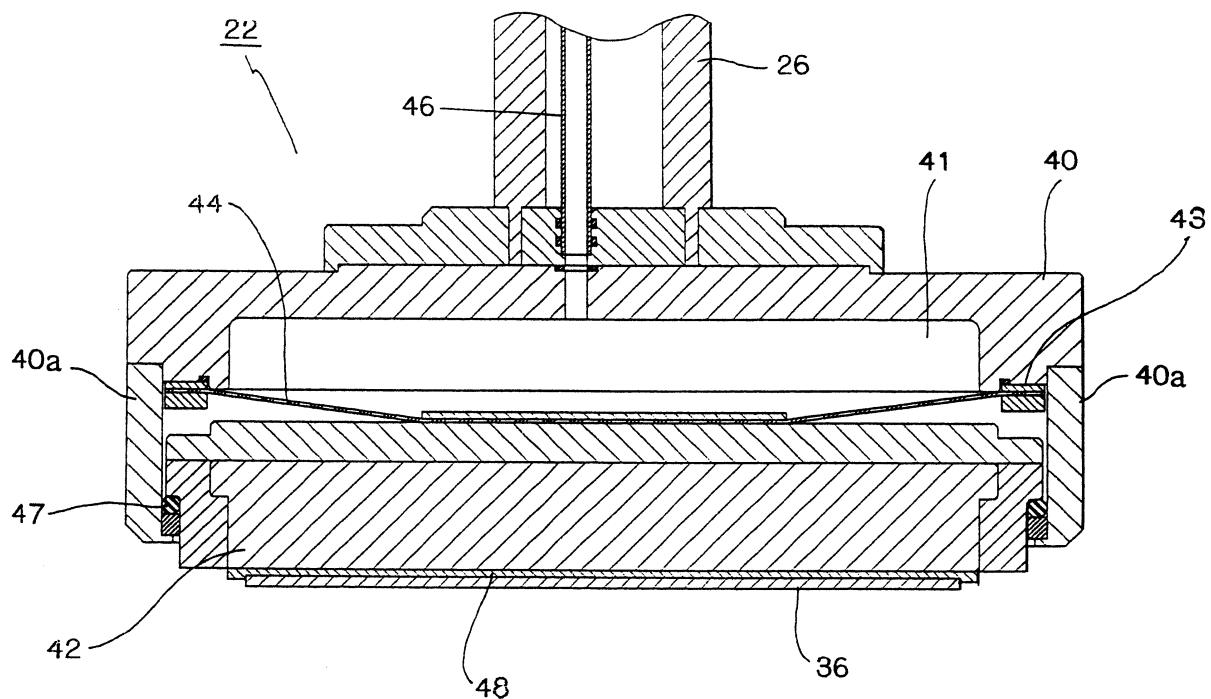


第 8 圖

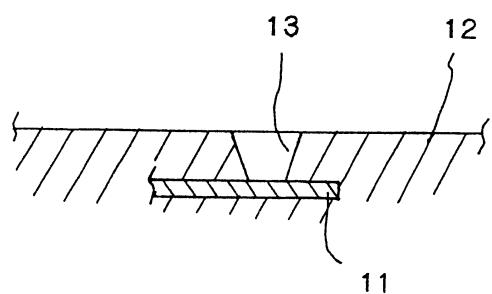


I291199

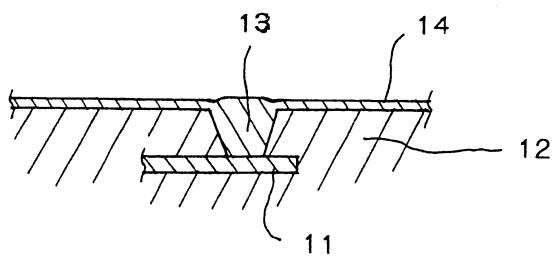
第 2 圖



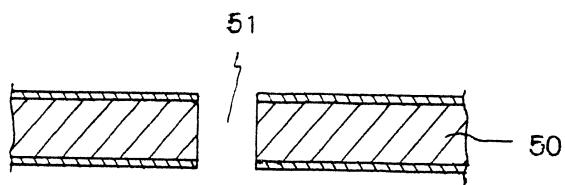
第 9 圖



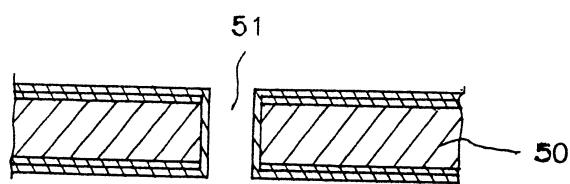
第 10 圖



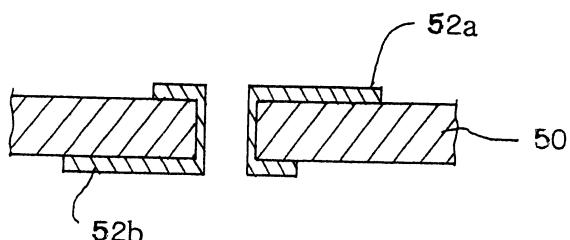
第 3 圖



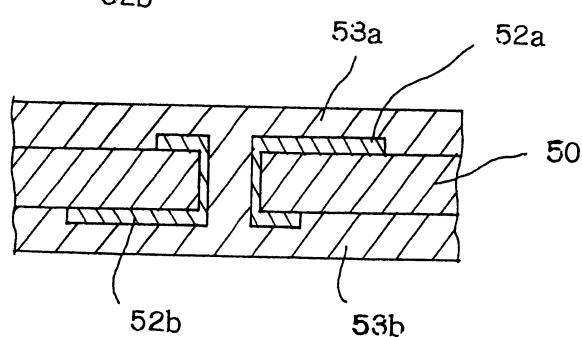
第 4 圖



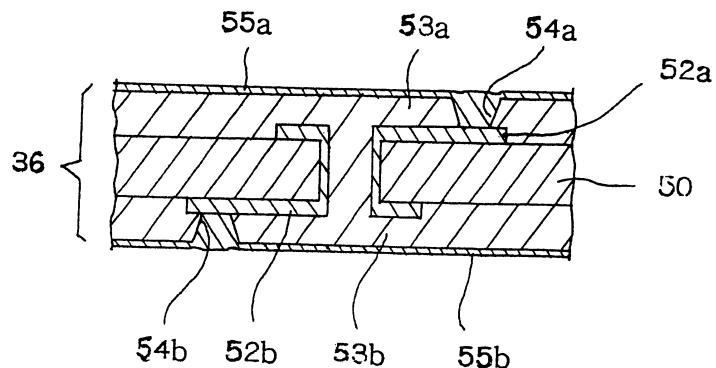
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



四、中文發明摘要 (發明名稱：基板之銅層的研磨方法)

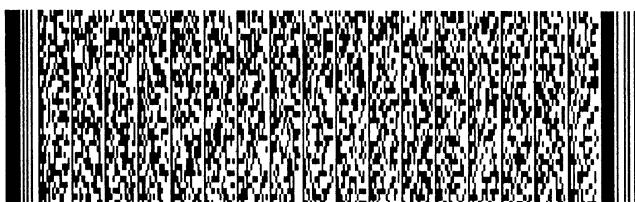
五、(一)、本案代表圖為：第 1 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

20：研磨機	22：按壓頭
23：研磨板	24：研磨墊
25：塊體	26：轉軸
27：臂	28：圓筒組
29：圓筒桿	30：支持塊
31：轉動接頭	32：馬達
33：軌道	34：可動桌台
36：基板	37：噴嘴

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF POLISHING COPPER LAYER OF SUBSTRATE)

the polishing plate, with supplying polishing slurry onto the polishing pad. The backing pad is made of a material whose Asker C hardness is 75-95 and whose compressibility is 10% or less. The polishing slurry includes a chelating agent for chelating copper, an etching agent for etching the surface of copper layer, an oxidizing agent for oxidizing the surface of copper layer, and water.



六、申請專利範圍

1. 一種基板之銅層的研磨方法，所包含的步驟為：

提供一基板於研磨板的研磨墊上，其銅層面向該研磨墊；

以一背墊按壓該基板於一按壓頭旁之研磨墊；

對著該研磨板回轉該按壓頭，一面供應磨漿於該研磨墊，以便研磨該銅層；

其中該背墊係以Asker C硬度75～95及可壓縮性不超過10%的材料製成；

而且該磨漿包含螯合銅用的螯合劑，蝕刻銅層表面用的蝕刻劑，氧化銅層表面用的氧化劑、及水。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述磨漿包含摩擦顆粒，其係由下列一群含二氧化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鈦、氮化矽、及氧化鋁中至少選用一種所成者。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述銅層為一種形成於該基板內的銅球。

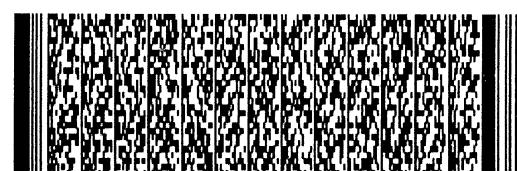
4. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述銅層為一種形成於該基板內的銅球。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述基板為一種組裝式基板。

6. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述基板為一種組裝式基板。

7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述背墊係由聚亞胺酯泡沫製成。

8. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述背墊係由



六、申請專利範圍

聚亞胺酯泡沫製成。

9. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述螯合劑為一種有機碳酸。

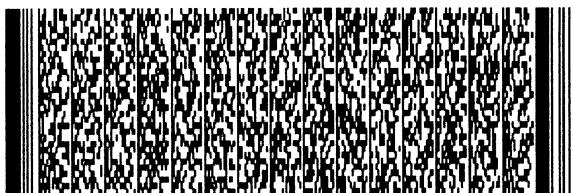
10. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述螯合劑為一種有機碳酸。

11. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述螯合劑為至少一種有機碳酸，從一群包括含有中性阿米諾酸及/或基本阿米諾酸的阿米諾酸；喹哪啶酸；2-皮考啉酸；吡啶-6-羧酸；及奎寧等中選出；

該中性阿米諾酸為至少一種從一群包含甘氨酸、 α -丙氨酸、 β -丙氨酸、纈氨酸、白氨酸、L-異白氨酸、D-異白氨酸、L-同素異白氨酸、D-同素異白氨酸、絲氨酸、L-蘇氨酸、D-蘇氨酸、L-同素蘇氨酸、D-同素蘇氨酸、疏基丙氨酸、蛋氨酸、苯基丙氨酸、色氨酸、酪氨酸、脯氨酸、胱氨酸中選用；及該基本阿米諾酸中至少一種從一群包含賴氨酸、精氨酸、及組氨酸中選用。

12. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述螯合劑為至少一種有機碳酸，從一群包括含有中性阿米諾酸及/或基本阿米諾酸的阿米諾酸；喹哪啶酸；2-皮考啉酸；吡啶-6-羧酸；及奎寧等中選出；

該中性阿米諾酸為至少一種從一群包含甘氨酸、 α -丙氨酸、 β -丙氨酸、纈氨酸、白氨酸、L-異白氨酸、D-異白氨酸、L-同素異白氨酸、D-同素異白氨酸、絲氨酸、L-蘇氨酸、D-蘇氨酸、L-同素蘇氨酸、D-同素蘇氨酸、疏



六、申請專利範圍

基丙氨酸、蛋氨酸、苯基丙氨酸、色氨酸、酪氨酸、脯氨酸、胱氨酸中選用；及該基本阿米諾酸中至少一種從一群包含賴氨酸、精氨酸、及組氨酸中選用。

13. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述蝕刻劑為一種鹼性化合物。

14. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述蝕刻劑為一種鹼性化合物。

15. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述蝕刻劑係至少一種從一群含氮、及無機酸或有機酸之氨鹽中選用者。

16. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述蝕刻劑係至少一種從一群含氮、及無機酸或有機酸之氨鹽中選用者。

17. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述氧化劑為雙氧水。

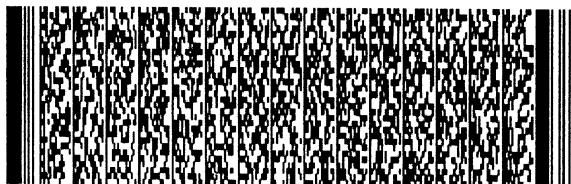
18. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述氧化劑為雙氧水。

19. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述磨漿中之該螯合劑份量為 $0.015\sim 2.5\text{mol/l}$ ；

該蝕刻劑的份量為該磨漿的 $5\sim 25\text{wt\%}$ ；及
該氧化劑的份量為該磨漿的 $0.1\sim 10\text{wt\%}$ 。

20. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述磨漿中之該螯合劑份量為 $0.015\sim 2.5\text{mol/l}$ ；

該蝕刻劑的份量為該磨漿的 $5\sim 25\text{wt\%}$ ；及



六、申請專利範圍

該氧化劑的份量為該磨漿的0.1~10wt%。

21. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述磨漿的pH值為7~10。

22. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述磨漿的pH值為7~10。

23. 如申請專利範圍第1項之方法，其中所述蝕刻劑與氧化劑係在該磨漿使用直前混合者。

24. 如申請專利範圍第2項之方法，其中所述蝕刻劑與氧化劑係在該磨漿使用直前混合者。

