

公告本

申請日期	89年10月3日
案號	89120569
類別	B41J 3/04

A4
C4

506905

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	噴墨頭基板, 噴墨頭, 及噴墨裝置
	英文	Ink-jet head base board, ink-jet head, and ink-jet apparatus
二、發明 創作人	姓名	(1) 齊藤一郎 (2) 小川正彦 (3) 尾崎照夫
	國籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國神奈川縣横浜市鶴見區東寺尾一—一五—H—二〇四 (2) 日本國東京都日野市三沢一—二七—一一二 (3) 日本國神奈川縣横浜市青葉區薄野二—八—二—一〇—五〇一
三、申請人	姓名 (名稱)	(1) 佳能股份有限公司 キャノン株式会社
	國籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號
	代表 姓名	(1) 御手洗富士夫

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

申請日期	89 年 10 月 3 日
案 號	89120569
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書
發 新 型

一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名	(4) 久保田雅彦 (5) 望月無我
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本 (4) 日本國東京都中野區中野五-二二-一八
	住、居所	(5) 日本國神奈川縣横浜市保土谷區狩場町一六 五-一九-C-三〇二
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

(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

日本 1999年10月4日 11-283540 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)

發明領域與相關技術

本發明有關形成噴墨頭之基板，噴墨頭可印文字、符號及影像等在紙、塑膠片、織物或一般物品記錄介質，係噴出作用液體在記錄介質上，如墨。本發明亦有關包含此基板之噴墨頭，一記錄單元，如噴墨紙，包含一貯墨部以貯存供至噴墨頭之墨，及設置噴墨頭之噴墨裝置。

記錄單元有各式結構，如噴墨筆。其一為卡匣。卡匣可一體或獨立包含一噴墨頭及一貯墨部。噴墨記錄單元可用移除方式置於一帶動機構，並位於影像形成裝置之主結構側。

與本發明相容之噴墨裝置包含與一資訊讀取裝置結合之複印裝置，可收發資訊之傳真裝置，在織物印刷之機器，加上整合之噴墨裝置，作為一輸出端，整合於資訊處理裝置，如文字處理器或電腦等。

噴墨記錄裝置之特色為由小孔噴出微墨而高速精確印刷。近來，此噴墨記錄裝置使用電熱轉換器，利用外熱電阻材料產生能量以噴墨，或利用電熱轉換器產生熱能引起墨沸起泡，均適用於高速記錄形成高解析影像，且可減少其尺寸，並可對記錄頭及記錄裝置上色（如揭示於美國專利號 4,723,129 及 4,740,796）。

一般噴記錄頭包含：多數噴孔，多數逐一引至噴孔之墨徑；及多數電熱轉換器，可產生噴墨所用熱能。各電熱轉換器有一放熱電阻部及電極，並覆以電絕緣膜而彼此絕緣。各墨徑引至共同液體室，係於噴孔相對之側。共同液

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 ()

體室中，貯存作為容墨部之墨容器所供之墨。墨供入共同液體室後，引入各墨徑，並保留於該處，形成凹面靠近噴孔外緣。噴墨頭如此時，選地驅動電熱轉換器所生熱能突然對接觸受驅動電熱轉換器之熱加熱，使墨沸泡，。於是墨由液體變氣體，產生壓力，以壓力噴墨。

當噴墨時，與墨熱接觸之噴墨頭部分受到發熱電阻材料之強熱，亦受到墨泡形成及崩潰之震波（凹陷電波）。此外亦受墨化學影響。即受到多重因素影響。

噴墨頭之熱互動部一般覆以頂部保護層，以保護電熱轉換器免於凹陷震波，亦防止墨化學影響電熱轉換器。

圖 3 詳述上述熱互動部上氣泡產生及崩潰及詳細細節。

圖 3 曲線（a）顯示頂部保護層表面溫度變化，當一電壓 V_{op} 提供至發熱構件（發熱電阻件）而開始，電壓 V_{op} 為 $1.3 \times V_{th}$ （ V_{th} 為墨沸開始之門檻電壓）振幅，驅動頻率 6 kHz ，脈寬 $5\ \mu\text{sec}$ 。

圖 3 曲線（b）顯示產生之氣泡生長，於電壓加至發熱構件時開始。如曲線（a）顯示，施加電壓後溫度開始上升，在脈波一定期間終止後即抵峰值（熱由發熱構件抵頂部保護層須時甚短）。抵峰值後，因散熱而下降。如曲線（b）顯示，頂部保護層溫度抵 $300\text{ }^\circ\text{C}$ 時氣泡開始生長，抵最大尺寸後開始崩潰。實際運作時，噴墨頭重複上述程序。頂部保護層之表面溫度抵 $600\text{ }^\circ\text{C}$ 時，氣泡生長。由圖 3 可見執行噴墨記錄時溫度所抵水準。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 · 線

五、發明說明 (3)

與墨接觸之頂部保護層宜耐熱、機械強度佳、化學穩定、耐氧化、耐鹼等特性。就頂部保護層之材料，已知有貴金屬、高熔點過渡金屬、其合金、氮化物、硼化物、矽化物、碳化物、非晶矽等。

日本公開專利 1 4 5 1 5 8 / 1 9 9 0 揭示一記錄頭，耐用可靠，係由一頂層實現，頂層由 $M e (F e_{100-y-x} N i_y C r_z)_{100-x}$ (M 表示由 T i、Z r、H f、H b、T a 及 W 選出一或以上元素，x、y 及 z 表示原子百分比 (原子%)，範圍對應 20-70 原子%，5-30 原子%，及 10-30 原子%)，在絕緣層上作為發熱電阻層。

近年來，亟須提高噴墨記錄裝置之影像品質及記錄速度，為滿足需求，有多方面嘗試提高噴墨記錄裝置之特性，如頭結構、及墨本身等。

圖 2 為一基板結構例，即噴墨頭之構成部分之一。

圖 2 (a) 所示基板中，一保護層 2 0 0 6 及一頂部保護層 2 0 0 7 累積在一電熱轉換器上，電熱轉換器由一發熱電阻層 2 0 0 4 及一電極層 2 0 0 5 構成。圖 2 (b) 所示基板如圖 2 (a) 基板，但改良其保護層。尤其，圖 2 (b) 之基板之保護層分成二次層，故發熱電阻層 2 0 0 4 之熱量在熱互動部 2 0 0 8 更有效作用於墨。此外，保護層厚度在熱互動部 2 0 0 8 下方已降低。製造圖 2 (b) 之基板時，第一保護次層 2 0 0 6 由 S i O、S i N 等形成，在垂直方向位置對應熱互動部之面積才除

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明()

去第一保護次層，利用定圖案等。然後第二保護次層 2002 由 SiO、SiN 等形成。結果，熱互動部 2008 下方保護層整個厚度變小。最後形成頂部保護層 2007。

上述基板中電熱轉換器上之保護層須電氣絕緣，並耐墨。亦須耐噴墨時發生之凹陷震波。若圖 2 (a) 中保護層厚度實質增加，保護層就保護性所用材料之品質水準可降低，即該材料不足以完美防止發熱電阻層免於因噴墨時凹陷震波而受損，仍可作為保護層材料。此係因保護層愈厚，則損及發熱電阻層所需時間愈長，故噴墨頭壽命更長。

同時，已可控制墨滴流（顏色不同之二面積間滴流），以處理高速記錄。墨之飽和度、耐水性等改善，以符合高影像品質需求。使用添加劑完成改善，若使用此改良墨，尤係合成分，如 Ca 及 Mg，可形成雙價金屬鹽或螯形複合物，保護層易因保護層與墨間發生電化學反應而腐蝕。增加保護層厚度可有效延墨用此墨之噴墨頭壽命。

但增加保護層厚度致發熱電阻層所生熱引至熱互動表面之效率下降。

因此，保護層在對應圖 2 (b) 熱互動部之面積之厚度減少，發熱電阻層 2004 之熱能更有效經由第二保護次層 2006 及頂部保護層 2007 導至墨，提高熱效率。

若保護層厚度降低，因凹陷震波及或墨腐蝕效應引起

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明⁵)

熱互動部之傷害快速抵發熱電阻層，較保護層不降低厚度時快，雖亦取決保護層材料種類。換言之，減少保護層厚度有害於噴墨頭壽命。尤常墨之成分如 C a 或 M g 會形成雙價鹽或螯形複合物，上述現象更嚴重。故使用此墨時，宜慎選保護層材料。

為增加噴墨記錄速度，必須使用較習知短之驅動脈衝。即增加驅動頻率。如此，噴墨頭之熱互動部發生加熱氣泡發展→氣泡崩潰→冷卻之重複周期較習知頻率高。當驅動脈衝之寬度短，噴墨頭熱互動部受到更高頻率之熱應力。以較短脈衝驅動噴墨頭使保護層受到更集中之凹陷震波，於更短時間因墨氣泡產生及崩潰而致。故若使用較短之驅動脈衝，保護層必須極耐機械震波。

雖然圖 2 (b) 所示噴墨頭結構使用薄保護層，適合以短脈衝驅動噴墨頭，薄保護層與厚者無不同，均須耐凹陷震波，耐墨以提高影像品質，並於短驅動脈衝之獨特熱應力充分耐用。

目前，足以適用多種墨，可應付較習知快之記錄速度，可增長記錄頭之壽命之保護層並未揭示。設計保護層結構時，必須考慮多種記錄頭特性，而選擇保護層之材料及結構。就習知技術，可增加保護層厚度處理墨腐蝕性問題，但關於熱效率記錄速度增加之問題即告無解。

發明概述

鑒於記錄頭熱互動部之保護層各問題，乃有本發明。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

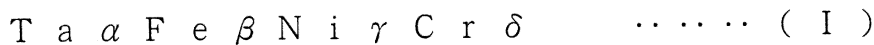
五、發明說明 (6)

本發明主要目的欲提供一噴墨記錄頭，其保護層耐震波、熱及墨、耐酸且極耐用，解決習知噴墨頭關於上述保護層問題，尤係接觸墨之部分。

本發明另一目的提供配備此保護層之噴墨基板，可配合點尺寸縮小而提升解析度影像品質，及高速記錄之高速驅動，不論選擇何墨均極耐用，並提供配合此保護層之噴墨頭，及配備此噴墨頭之噴墨裝置。

本發明之噴墨頭基板包含：一片基片；多數發熱構件置於基片上，各置於一對電極之間；及一頂部保護層置於多數發熱構件上之絕緣層上。

在噴墨頭基板中，頂層保護層特徵為非晶合金構成，如組成由以下公式 (I) 表示：



(1 0 原子 % $\leq \alpha \leq 3 0$ 原子 % , $\alpha + \beta < 8 0$ 原子 % ,

$\alpha < \beta$; $\delta > \gamma$, 及 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 1 0 0$ 原子 %)

且其包含其組成成分之氧化物，至少於靠近接觸墨之表面部分。

此外，本發明之噴墨頭包含：多數小孔，供噴出液體；多數液體徑，係逐一接至多數小孔，有一部分可供提供噴出液體之熱能作用於液體；多數發熱構件可產生熱能；及頂部保護層，可蓋住多數發熱構件，有一絕緣層間置。

此噴墨頭中，頂部保護層特徵在於非晶合金構成，其組成由以下公式表示 (I)：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 ()



(1 0 原子 % $\leq \alpha \leq 3 0$ 原子 % , $\alpha + \beta < 8 0$ 原子 % ;

$\alpha < \beta$; $\delta > \gamma$, 及 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 1 0 0$ 原子 %)

而接觸墨之頂部保護層表面亦包含該組成成分之氧化物。

本發明之噴墨記錄單元特徵在於具上述結構之噴墨頭，及一貯墨部，內貯存欲供至噴墨頭之墨。

此外，本發明噴墨裝置之特徵在於具上述結構之噴墨頭或噴墨記錄單元，及一載具可移動噴墨頭或噴墨記錄單元，係根據記錄資訊為之。

本發明製造噴墨頭基板之方法特徵在於上述噴墨頭基板之頂部保護層之形成方法係使用由含 T a 、 F e 、 C r 及 N i 之金屬合金靶，以滿足上述組成公式 (I) 。

本發明製造噴墨頭基板之另一方法特徵在以上述噴墨頭基板之頂部保護層之形成方法係使用雙元素濺鍍，係使用含 T a 、 F e 、 C r 及 N i 並滿足上述公式 (I) 之金屬合金為靶、及 T a 靶。

根據本發明許多特性之一，即使使用不同性質之墨，接觸墨之頂部保護層不會腐蝕，故噴墨頭之保護層極耐震、耐熱、耐墨且耐氧化。本發明可應用於具保護層之噴墨頭基板，不論點尺寸，可耐久，且解析度高，可高速驅動以高速記錄。本發明亦可適用噴墨裝置之噴墨頭單元，其包含一貯墨部可貯存欲供至上述噴墨記錄頭之墨，及應用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (8)

於置有此噴墨頭之噴墨裝置。

本發明以上及其他目的，特性及優點可參考附圖由較佳實施例說明而了解。

圖式簡要說明

圖 1 為本發明之噴墨頭基板示意圖。

圖 2 為圖 1 所示噴墨頭基板部分截面圖；(a) 係單點線 X - X' 切開面之截面，與基板垂直，(b) 為圖 1 噴墨頭基板變化形式之截面圖，採取面係對應圖 1 之平面圖。

圖 3 顯示電壓提供後，頂部保護層溫度改變，及氣泡體積改變。

圖 4 顯示一膜形成裝置，供形成本發明噴墨記錄頭之各層。

圖 5 為顯示本發明頂部保護層之膜組成值。

圖 6 為本發明噴墨記錄頭之垂直截面。

圖 7 為噴墨記錄頭之熱互動部在耐久測試前、中、後之截面圖，(a) - (d) 表示熱互動部腐蝕階段。

圖 8 為配備本發明記錄頭之噴墨記錄裝置立體圖。

主要元件對照表

1 0 0 1	噴孔
1 0 0 2	電熱轉換器
1 0 0 3	墨徑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(9)

- | | |
|---------|--------|
| 1 0 0 4 | 基片 |
| 1 0 0 5 | 發熱電阻構件 |
| 1 0 0 6 | 電極接線 |
| 1 0 0 7 | 絕緣膜 |
| 1 0 0 9 | 共同液體室 |
| 2 0 0 4 | 發熱電阻層 |
| 2 0 0 5 | 電極層 |
| 2 0 0 6 | 保護層 |
| 2 0 0 7 | 頂部保護層 |
| 2 0 0 8 | 熱互動部 |
| 2 1 0 0 | 噴墨記錄裝置 |
| 2 1 0 1 | 驅動馬達 |
| 2 1 0 2 | 傳動齒輪 |
| 2 1 0 3 | 傳動齒輪 |
| 2 1 0 4 | 引導螺釘 |
| 2 1 0 5 | 壓紙板 |
| 2 1 0 6 | 平板 |
| 2 1 0 7 | 光耦合器 |
| 2 1 0 8 | 光耦合器 |
| 2 1 0 9 | 槓桿 |
| 2 1 1 0 | 支承件 |
| 2 1 1 1 | 蓋件 |
| 2 1 1 2 | 吸引機構 |
| 2 1 1 3 | 清潔刀片 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明¹⁰)

2 1 1 4	刀片移動件
2 1 1 6	支承板
2 1 1 7	槓桿
2 1 1 8	凸輪
2 2 0 0	記錄頭
4 0 0 1	靶
4 0 0 2	平磁鐵
4 0 0 3	基片容器
4 0 0 4	基片
4 0 0 5	內加熱器
4 0 0 6	電源
4 0 0 7	真空泵
4 0 0 8	外加熱器
4 0 0 9	膜形成室
4 0 1 1	快門

較佳實施例說明

圖 1 為應用本發明之噴墨頭於基板側之部分於垂直液體（墨）徑壁之平面水平截面圖。其顯示對多數電熱轉換器定位以令墨產生氣泡。圖 2（a）及 2（b）分別為圖 1 所示噴墨頭基板於圖 1 所示單點線 X - X' 平面所指截面圖，及對應單點線 X - X' 平面之另一噴墨頭基板。

圖 1 所示噴墨頭有多數噴孔 1 0 0 1，多數徑體徑 1 0 0 3 逐一接至多數噴孔，及多數電熱轉換器 1 0 0 2

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明¹¹)

置於一片基片 1 0 0 4 上，係逐一對應多數液體徑

1 0 0 3。各電熱轉換器 1 0 0 2 基本包含：一發熱電阻構件 1 0 0 5；以電力供應發熱電阻構件之電極線

1 0 0 6；及一絕緣膜供保護前述二組件。關於發熱電阻構件，在電極層 2 0 0 5 二相對電極之間之發熱電阻層 2 0 0 4 之部分並未覆以電極層，電極層構成電極線，乃構成發熱電阻構件。

各墨徑 1 0 0 3 之實現，係將一體包含多數流徑壁之頂板（未示）接合至基板，頂板與基板關於多數流徑壁與基片 1 0 0 4 上多數電熱轉換器之位置關係彼此對齊，係利用一影像處理機構。各墨徑 1 0 0 3 以相對噴孔側之端接至共同液體室 1 0 0 9（部分例示）。在共同液體室 1 0 0 9 中，貯存由墨容器（未示）供應之墨。送至共同液體室 1 0 0 9 之後，墨引入各墨徑 1 0 0 3，保留於內，並形成一凹面靠近噴孔 1 0 0 1 向外側。如此，選擇驅動電熱轉換器 1 0 0 2，以所選電熱轉換器產生熱能而加熱熱互動部上之墨，令墨部分突然沸泡，故以墨突然沸泡之影響令墨噴出。

圖 2（a）中，符號 2 0 0 1 為一片矽基片；2 0 0 2 為貯熱層，即熱氧化膜層；2 0 0 3 為間層膜層，由 SiO、SiN 等形成，亦作為貯熱層；2 0 0 4 為發熱電阻層，由金屬材料 Al、Al-Si、Al-Cu 等形成；2 0 0 6 為保護膜層，由 SiO、SiN 等形成，亦作為絕緣層；2 0 0 7 為頂部保護層，保護電熱轉換

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (2)

器不受發熱電阻層之熱所生化學及物理震波影響；及

2 0 0 8 為熱互動部，可將發熱電阻構件之熱作用於墨。

一般圖 2 (a) 所示保護層 2 0 0 6 之厚度介於
5 0 0 n m - 1 0 0 0 n m 。

噴墨頭之熱互動部不僅受到發熱電阻構件之熱所致高溫，亦受到墨氣泡產生之凹陷震波，及墨引起之化學反應。因此，熱互動部覆有頂部保護層以保護電熱轉換器不受墨引起之凹陷震波及化學反應等。接觸墨之頂部保護層須極耐熱、機械強度高、化學穩定、耐氧化、耐鹼。根據本發明，頂部保護層為非晶合金，其化學成分如公式 (I)。

公式 (I) 之符號 α 滿足以下不等式： 10 原子% $\leq \alpha \leq 20$ 原子%。另滿足以下不等式： $\gamma > 7$ 原子% 及 $\delta > 15$ 原子%，較佳 $\gamma \geq 8$ 原子% 及 $\delta \geq 17$ 原子%。頂部保護層厚度介於 $10 - 500$ n m，宜 $50 - 200$ n m。

此非晶合金膜中，T a 量介於 10 原子% 至 20 原子%，低於習知 T a 合金者。如此低量 T a 可使非晶合金被動化，減少晶界數，即腐蝕開始之點，保持凹陷耐性於適當值，提高耐墨性。在非晶合金表面部分，出現非晶合金成分之氧化物，較佳非晶合金表面覆上非晶合金成分之氧化物膜。換言之，非晶合金構成之頂部保護層表面覆以非晶合金層成分之氧化物之膜，至少在接觸墨之表面。氧化層厚度須不小於 5 n m，不大於 30 n m。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (13)

頂部保護層表面上形成氧化膜 (圖 2 (a) 氧化層 2 0 0 9) 至成分為 C r ，不論墨種類，可防止氧化膜以下部分為墨腐蝕，即使墨包含成分如 C a 或 M g ，形成雙價金屬鹽或螯形複合物，因為上述非晶合金氧化使合金被動化。

關於形成上述氧化膜之方法，其主成分為 C r ，有一方法可在大氣空氣或氧氣氛中熱處理頂部保護層。例如，在 5 0 ° C 至 2 0 0 ° C 爐中熱處理頂部保護層，或在使用濺鍍裝置形成頂部保護層後，氧引入濺鍍裝置並加熱而形成氧化膜，此外，在形成噴墨頭後應用脈衝驅動噴墨頭而形成氧化膜。

頂部保護層承受壓力，尤係壓縮應力，應力大小應不大於 1.0×10^{10} 達因 / cm^2 。

圖 2 (b) 顯示圖 2 (a) 噴墨頭之改良版垂直截面。其中，保護層分為二次層，保護層之厚度 (熱互動部至發熱電阻層距離) 在熱互動部以下之區減少，故發熱電阻層之熱更有效作用熱互動部之墨。首先，以 S i N 或 S i O 形成第一保護次層 2 0 0 6 ，並以定圖案防止第一保護次層 2 0 0 6 越過熱互動部，以 S i O 或 S i N 形成第二保護層 2 0 0 6 ' ，故越過熱互動部之保護層厚度較周圍薄。最後，形成頂部保護層 2 0 0 7 。如上述減少越過熱互動部之保護層厚度，可令發熱電阻層 2 0 0 4 之熱經第二保護次層 2 0 0 6 ' 及頂部保護層 2 0 0 7 導至墨，更有效使用熱能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (14)

可用任何習知方法形成上述結構。可用各式膜形成法形成頂部保護層 2 0 0 7。一般使用高頻 (R F) 電源或直流 (D C) 電源之磁控濺鍍。

圖 4 顯示形成頂部保護層之濺鍍裝置。圖中，4 0 0 1 為 T a - F e - C r - N i 合金構成之靶，形成預定組成比之非晶合金滿足組成公式 (I)；4 0 0 2 為平磁鐵；4 0 0 1 為快門，控制膜形成在基片上；4 0 0 3 為基片容器；4 0 0 6 為電源，接至靶 4 0 0 1 及基片容器 4 0 0 3。圖 4 中，4 0 0 8 為外加熱器，給膜形成室 4 0 0 9 外表面設置。外加熱器 4 0 0 8 控制膜形成室 4 0 0 9 內表面之周圍溫度。基片容器 4 0 0 3 背側放置一內加熱器以控制基片溫度。較佳結合內加熱器 4 0 0 5 及外加熱器 4 0 0 8 控制基片 4 0 0 4 溫度。

使用圖 4 所示裝置，如下形成膜。首先，以真空泵 4 0 0 7 抽空膜形成室 4 0 0 9 至 $1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-6}$ P a。氬氣經質量流控制器 (未示) 及引氣開口 4 0 1 0 引入膜形成室 4 0 0 9。引入氬氣時，調整內外加熱器 4 0 0 5 及 4 0 0 8，使基片溫度及膜形成室 4 0 0 9 之內周圍溫度抵預定值。接著以電源供應電力至靶 4 0 0 1 而啓動放電 (濺鍍放電)，同時調整快門 4 0 1 1，在基片 4 0 0 4 上形成薄膜。

形成頂部保護層之方法不限於使用上述 T a - F e - C r - N i 合金形成之靶濺鍍，可用一濺鍍方法，使用二分開靶，一為 T a，一為 F e - C r - N i 合金，並由二

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (15)

不同電源逐一供電。如此可個別控制對各靶之供電。

當形成頂部保護層時保持基片受熱至 100 至 300 °C，使頂部保護層與以下之層高度黏著。另此，使用濺鍍之膜形成法，係如上述形成大量動能粒子，可產生高度膜黏著力。

關於膜應力，提供頂部保護層至少少量壓縮應力，即不大於 1.0×10^{10} 達因 / cm^2 ，亦產生高度膜黏著力。可適當調整引入膜形成裝置之氬氣，作用靶之功率及加熱基片之溫度水準，可因而調整膜應力值。

不論其上形成頂部保護層之保護層厚薄，本發明以非晶合金形成之頂部保護層可與其下形成之保護層相容。

圖 6 為本發明具頂部保護層之噴墨頭垂直截面，說明噴墨頭整體結構。參考圖 6，由墨容器（未示）供墨後，墨在熱互動部中受熱而沸泡，此時以驅動機構供應特定脈衝至發熱電阻層。

圖 8 為應用本發明之噴墨裝置例外觀。其中，本發明噴墨頭置於一卡匣 2120 上，其一部分嚙入一引導螺釘 2014 之螺旋槽 2121，以前後轉之驅動馬達 2101 正或反向轉動之，係利用驅動力傳送齒輪 2102 及 2103。利用驅動馬達 2101 之驅動力，使噴墨頭與卡匣 2120 往返於一對箭頭 a 及 b 所指方向。符號 2105 為一壓紙板，在卡匣往返之方向整個平板 2106 之範圍，可將一記錄紙 P 壓住，紙 P 由一記錄介質傳送裝置（未示）送至平板 2106。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 線

五、發明說明 (16)

2 1 0 7 及 2 1 0 8 為光耦合器二基本部分，構成一主位置偵測機構，如沿著卡匣 2 1 2 0 之一槓桿 3 1 0 9，當光耦合器偵測槓桿 2 1 0 9 出現時，驅動馬達 2 1 0 1 之轉向改變。2 1 1 0 為一支承構件，可支承一蓋件 2 1 1 1，以蓋任一記錄頭 2 2 0 0 於整個噴射面；2 1 1 2 為一吸引機構，以吸引蓋件 2 1 1 1 內部，由通過蓋件 2 1 1 1 之孔抽吸記錄頭 2 2 0 0 內部，以保持記錄頭 2 2 0 0 之性能；2 1 1 4 為一清潔刀片；2 1 1 5 為一刀片移動件，可使清潔刀片 2 1 1 4 前後移動。所有上述元件由主裝置側之支承板 2 1 1 6 支承。清潔刀片不限其結構，只要可置於支承件上即可，為習知構件。

符號 2 1 1 7 為一槓桿，可啟動抽吸而回復記錄頭性能，係由一凸輪 2 1 1 8 嚙合引導螺釘 2 1 0 4 而移動，以習知傳動機構控制，如離合器，控制驅動馬達 2 1 0 1 之驅力。記錄裝置之機側有一記錄控制區（未示），可送出信號至記錄頭 2 2 0 0 中發熱部，並控制上述機構之各驅動。

噴墨記錄裝置 2 1 0 0 中，以上述記錄介質傳送裝置傳送記錄紙 P 至平板 2 1 0 6，再以記錄頭 2 2 0 0 記錄影像，同時在記錄紙 P 整個寬度往返。因記錄裝置 2 1 0 0 之記錄頭以上述製法完成，可高速精確記錄。

〔實施例〕

參考非晶合金膜形成例，說明本發明，噴墨頭具上述

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 線

五、發明說明 (17)

非晶合金形成之頂部保護層。本發明不限於以下例。

(膜形成實例 1)

以下測試中，相當於頂部保護層之非晶合金膜形成在一片矽晶圓上，利用圖 4 裝置及上述膜形成方法。評估所成非晶合金膜之特性。以下說明形成膜之操作，及評估結果。

< 膜形成操作 >

首先，將單晶矽表面熱氧化，此矽晶圓（基片 4 0 0 4）置於圖 4 裝置之膜形成室 4 0 0 9 之基片容器 4 0 0 3 上。接著以真空泵 4 0 0 7 抽空膜形成室 4 0 0 9 內部至 8×10^{-6} P a，之後，氫氣經由引氣開口 4 0 1 0 引入膜形成室，膜形成室 4 0 0 9 內調整如下：

[膜形成條件]

基片溫度：2 0 0 °C

膜形成室中氣氛溫度：2 0 0 °C

膜形成室中氣體最大壓力：0 . 3 P a

接著使用雙靶濺渡法，在矽晶圓之熱氧化膜上形成，四片（膜樣品 1 - 4）2 0 0 n m 厚之膜，其組成爲 $T a \alpha F e \beta N i \gamma C r \delta$ ，利用 T a 靶及 F e - N i - C r - N i (F e ₇₄ N i ₈ C r ₈) 靶，固定送至 T a 靶之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 線

五、發明說明 (18)

功率，送至 Fe - Ni - Cr 合金靶之功率為變動。

< 評估膜性 >

以 RBS (Rutherford 後散式) 分析所得膜樣品 1 - 4，取得公式 $Ta^\alpha Fe^\beta Ni^\gamma Cr^\delta$ 之 α 、 β 、 γ 及 δ 值。結果如表 1 及圖 5。圖 5 顯示四金屬組成比 (密度) 相對送至 Fe - Ni - Cr 合金靶 (送至 Ta 靶功率固定)，曲線 (A)、(B)、(C) 及 (D) 分別表示 Ta、Fe、Ni 及 Cr 密度。由圖 5 可見功率送至 Fe - Ni - Cr 合金愈大，所得膜中 Fe、Cr 及 Ni 密度愈高。

接著，測量上述基片 4004 上形成頂部保護層，或 $Ta^\alpha Fe^\beta Ni^\gamma Cr^\delta$ 膜之 X 光衍射分析結構。結果顯示 Ta 量愈小衍射峰愈寬，意味非晶度愈大。

< 膜應力 >

以膜形成開始及結束之間變形量，測量各膜樣品之膜應力。結果顯示 Fe - Cr - Ni 合金之成分比愈高，拉伸應力量相對壓縮應力量愈大，意味膜黏著力愈小。例如，以膜樣品 1 為例，顯示出現至少壓縮應力，當壓縮應力不大於 10×10^{10} 達因 / cm^2 ，可得大膜附著力。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (19)

表 1

樣品	功率 [W]		膜組成
	Ta	Fe ₇₄ Ni ₈ Cr ₁₈	
1	300	520	Ta ₁₀ Fe ₆₁ Ni ₁₂ Cr ₁₇
2	300	400	Ta ₁₉ Fe ₅₆ Ni ₉ Cr ₁₆
3	300	300	Ta ₂₈ Fe ₅₀ Ni ₉ Cr ₁₅
4	300	250	Ta ₄₀ Fe ₄₀ Ni ₆ Cr ₁₄

(實施例 2)

< 評估膜樣品之適合作為噴射之頂部保護層 >

本例受評估決定噴墨特性之樣品基片為一片平 Si 基片，或已有驅動 IC 在內之 Si 基片。若為平 Si 基片，以習知 CVD，濺鍍或熱氧化法，形成 SiO₂ 1.8 μm 厚之貯熱層 2002 (圖 2 (b))。若為具 IC 之 Si 基片，在製造程序中，類似平 Si 基片，形成貯熱層，或 SiO₂ 層。

接著以濺鍍，CVD 等法形成 SiO₂ 1.2 μm 厚之間層絕緣膜 2003。以 Ta-Si 合金靶，藉反應濺鍍法形成 500 nm 厚 Ta₃₅Si₂₂N₄₃ 合金層，即發熱電阻層 2004。形成發熱電阻層中，保持基片溫度於 200 °C。並以濺鍍形成 550 nm 厚之 Al 膜為電極接線層 2005。

以光蝕法形成一圖案，並形成熱互動部 2008，尺

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (20)

寸為 $20\ \mu\text{m} \times 30\ \mu\text{m}$ ，由此除去 A 1 膜。接著以電漿 C V D 法形成 $800\ \text{nm}$ 厚 S i O 膜，作為第一保護次膜 2 0 0 6，同時定圖案以防止絕緣層形成越過熱互動部。然後，以電漿 C V D 法形成另一絕緣層，為 $200\ \text{nm}$ 厚 S i N。最後，以濺鍍法形成 $150\ \text{nm}$ 厚 T a α F e β N i γ C r δ 合金，其組成如表 2，作為頂部保護層 2 0 0 7。以光蝕法形成圖 2 (b) 結構之噴墨頭基板。

上述噴墨頭基板用於製造噴墨頭。圖 6 為本發具一頂部保護層之噴墨頭垂直截面圖，並說明其一般結構。圖中，由墨容器（未示）供應後，墨在熱互動部加熱沸泡，並噴出墨。其中，以驅動機構供應一定規格之脈衝至發熱電阻層。

測試噴墨頭之耐久性。其中，以 $10\ \text{kHz}$ 驅動頻率， $2\ \mu\text{s}$ 寬之脈衝持續驅動噴墨頭，直至不能再噴出，測試其壽命，驅動電壓 V_{op} 為 $1.3 \times V_{th}$ ， V_{th} 為墨足沸以噴出之門鑑電壓。所用墨包含雙價金屬鹽，含 (C a (N O ₃) ₂ · 4 H ₂ O) 約 4 %。

由表 2 可見，即使持續施加 2×10^9 脈衝，噴墨頭可持續噴出。

耐久測試後，拆下噴墨頭檢視，發現頂部保護層完全未腐蝕，證明 T a α F e β N i γ C r δ 合金構成之頂部保護層極耐久。故可知有效防止腐蝕，約 $20\ \text{nm}$ 厚氧化膜，主要含 C r，已產生在頂部保護層表現，經由頂面保

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (21)

護層截面分析發現，此氧化膜處於被動狀態。

(比較例 1)

製造與第一實施例相同之噴墨頭，但 T a 頂部保護層不同，亦對其測試耐久性，如第一例。結果如表 2。若為比較例 1，在 3.0×10^7 脈衝後，噴墨頭不能噴出。與受到 3.0×10^7 脈衝後失效相同之多數噴墨頭受到 5×10^6 、 1.0×10^7 或 3.0×10^7 脈衝後，被拆下檢視。圖 7 (a) - 7 (d) 為熱互動部截面，各表示受到不同驅動脈衝數，並顯示熱互動部對於施加脈衝數之變化。其中，脈衝數愈多，頂部保護層腐蝕愈嚴重。就脈衝數抵 3.0×10^7 時持續噴出墨之噴墨頭，腐蝕已抵發熱電阻層，致毀損。

(實施例 2 - 5)

提供與第一相同之噴墨頭，但頂部保護層 2 0 0 7 之組成及厚度如表 2，如第一例測試耐久性。結果如表 2 所示。

(比較例 2 - 5)

準備與第一例相同之噴墨頭，但頂部保護層 2 0 0 7 之組成及厚度如表 2。

類似第一例測試噴墨頭耐久性。結果如表 2 所示。其中增加 T a 頂部保護層厚度未能明顯改善。若為比較例 3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (22)

- 5 , 持續 2.0×10^8 脈衝後, 不能令噴墨頭保持正確噴出。

耐久測試後, 拆下噴墨頭檢視。發現頂部保護層已腐, 有些噴墨頭中, 腐蝕已抵發熱電阻層, 致毀損。

(實施例 6 - 9)

準備與第一例相同之噴墨頭, 但使用濺鍍法形成頂部保護層, 其中使用預定組成 (原子組成比) 之 Ta - Fe - Cr - Ni 靶與氬氣。這些噴墨頭之頂部保護層之組成及厚度如表 2 所示。類似第一例測試這些噴墨頭。結果如表 2 所示。

測試結果發現, 噴墨頭壽命取決頂部保護層內 Ta、Fe、Ni 與 Cr 之組成比, Fe - Cr - Ni 比愈大, 噴墨頭壽命愈長, 就頂部保護層之組成

Ta α Fe β Ni γ Cr δ , 滿足以下需求:

$$10 \text{ 原子} \% \leq \alpha \leq 30 \text{ 原子} \%$$

$$\alpha + \beta < 80 \text{ 原子} \%$$

$$\alpha < \beta ;$$

$$\delta > \gamma ; \text{ 及}$$

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100 \text{ 原子} \%$$

頂部保護層厚度應不小於 10 nm, 且不大於 500 nm, 若小於 10 nm, 頂部保護層之保護性不夠強, 若大於 500 nm, 則發熱電阻層之熱不能有效導至墨。

即使有時頂部保護層厚度不大於時 150 nm, 可具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (23)

極佳耐久性。就膜應力，當至少存在壓縮應力，可產生大量膜黏著力，其大小不大於 1.0×10^{10} 達因 / cm^2 。

以上說明並不欲限定本發明，而申請專利範圍內可有各式變化，均不脫其精神範圍。

表 2

	膜組成 (原子%)	Ta+Fe	膜厚 (nm)	耐用脈衝	上保護 層
實施例 1	Ta18Fe57Ni8Cr17	75	150	$\geq 2.0 \times 10^9$	無損壞
實施例 2	Ta15Fe58Ni9Cr18	73	150	$\geq 2.0 \times 10^9$	無損壞
實施例 3	Ta12Fe59Ni9Cr20	71	50	$\geq 2.0 \times 10^9$	無損壞
實施例 4	Ta14Fe55Ni12Cr19	69	100	$\geq 2.0 \times 10^9$	無損壞
實施例 5	Ta28Fe50Ni7Cr15	78	150	$\leq 8.0 \times 10^8$	略損壞
實施例 6	Ta19Fe57Ni9Cr15	76	150	$\geq 2.0 \times 10^9$	無損壞
實施例 7	Ta11Fe60Ni8Cr21	71	200	$\geq 2.0 \times 10^9$	無損壞
實施例 8	Ta16Fe55Ni9Cr20	71	250	$\geq 2.0 \times 10^9$	無損壞
實施例 9	Ta22Fe54Ni7Cr17	76	150	$\leq 1.0 \times 10^9$	略損壞
比較例 1	Ta	100	150	$\leq 3.0 \times 10^7$	損壞
比較例 2	Ta	100	230	$\leq 4.5 \times 10^7$	損壞
比較例 3	Ta35Fe45Ni7Cr13	80	150	$\leq 2.0 \times 10^8$	損壞
比較例 4	Ta40Fe41Ni5Cr14	81	150	$\leq 2.0 \times 10^8$	損壞
比較例 5	Ta31Fe45Ni14Cr10	76	150	$\leq 2.0 \times 10^8$	損壞

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

四、中文發明摘要(發明之名稱：噴墨頭基板，噴墨頭，及噴墨裝置)
 一種用於噴墨頭之基件，基件包含一基片，一發熱電阻處於電極之間，電極在基片上構成一對，一上保護層在一絕緣層上，絕緣層進而位於發熱電阻上，上保護層有一接觸面可與墨接觸，特徵在於
 上保護層由非晶合金構成，其組成公式為
 $T a \alpha F e \beta N i \gamma C r \delta$
 其中 $10 \text{ 原子} \% \leq \alpha \leq 30 \text{ 原子} \%$ ， $\alpha + \beta < 80 \text{ 原子} \%$ ，
 $\alpha < \beta$ ， $\delta > \gamma$ ，而 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100 \%$ ，至少上保護層之接觸面包含氧化物之成分。

英文發明摘要(發明之名稱：INK-JET HEAD BASE BOARD, INK-JET HEAD, AND INK-JET APPARATUS)

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A base member for an ink jet head, the base member comprising a substrate, a heat generating resistor provided between electrodes which constitute a pair on the substrate an upper protection layer provided on an insulation layer which in turn is provided on the heat generating resistor, the upper protection layer having a contact surface contactable to ink, the improvement residing in that

the upper protection layer is made of amorphous alloy having a following composition formula:



where $10 \text{ atomic} \% \leq \alpha \leq 30 \text{ atomic} \%$, $\alpha + \beta < 80 \text{ atomic} \%$ $\alpha < \beta$, $\delta > \gamma$ and, $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100 \text{ atomic} \%$, and.

at least the contact surface of the upper protection layer contains an oxide of a constituent component.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種噴墨頭之基板，基板包含一基片，一發熱電阻位於一對電極之間，於一絕緣層上之上保護層，絕緣層進而位於發熱電阻上，保護層有一接觸面可接觸墨，特徵在於：

上保護層為非晶合金構成，其組成物公式為



其中 $10 \text{ 原子} \% \leq \alpha \leq 30 \text{ 原子} \%$ ， $\alpha + \beta < 80 \text{ 原子} \%$ ，

$\alpha < \beta$ ； $\delta > \gamma$ ，及 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100 \text{ 原子} \%$ ，至少上保護層之接觸面包含一構成成分之氧化物。

2. 如申請專利範圍第1項之基板，其中 $10 \text{ 原子} \% \leq \alpha \leq 20 \text{ 原子} \%$ 。

3. 如申請專利範圍第2項之基板，其中 $\gamma \geq 7 \text{ 原子} \%$ ， $\delta \geq 15 \text{ 原子} \%$ 。

4. 如申請專利範圍第2項之基板，其中 $\gamma \geq 8 \text{ 原子} \%$ ， $\delta \geq 17 \text{ 原子} \%$ 。

5. 如申請專利範圍第1項之基板，其中上保護層之至少接觸面覆以上保護層之構成成分之氧化膜。

6. 如申請專利範圍第5項之基板，其中氧化膜包含 $C r$ 為主要成分。

7. 如申請專利範圍第5項之基板，其中氧化膜厚度不小於 5 nm 且不大於 30 nm 。

8. 如申請專利範圍第1項之基板，其中上保護層之膜厚不小於 10 nm 且不大於 500 nm 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

9 . 如申請專利範圍第 8 項之基板，其中上保護層之膜厚不小於 5 0 n m 且不大於 2 0 0 n m 。

1 0 . 如申請專利範圍第 1 項之基板，其中上保護層之膜應力包含至少壓縮應力，不大於 $1 . 0 \times 1 0^{10}$ 達因 / c m² 。

1 1 . 一種噴墨頭，包含一噴口供噴出液體，一液體流徑，有一部分可提供液體熱能以噴出液體，一發熱電阻可產生熱能，及一上保護層可蓋住發熱電阻，其間有一絕緣層，特徵在於：

上保護層由非晶合金構成，具以下組成公式



其中 1 0 原子% $\leq \alpha \leq 3 0$ 原子%， $\alpha + \beta < 8 0$ 原子%， $\alpha < \beta$ ， $\delta > \gamma$ ， $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 1 0 0$ 原子%，上保護層接觸墨之表面包含上保護層構成成分之氧化物。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 1 項之噴墨頭，另包含墨之成分可形成螯形複合物或雙價金屬鹽。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 1 項之噴墨頭，其中 1 0 原子% $\leq \alpha \leq 2 0$ 原子%。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 3 項之噴墨頭，其中 $\gamma \geq 7$ 原子% 及 $\delta \geq 1 5$ 原子%。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 3 項之噴墨頭，其中 $\gamma \geq 8$ 原子% 及 $\delta \geq 1 7$ 原子%。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 1 項之噴墨頭，其中上保

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

護層之至少接觸墨面覆以上保護層之構成成分之氧化膜。

17. 如申請專利範圍第16項之噴墨頭，其中氧化膜含Cr為主要成分。

18. 如申請專利範圍第16項之噴墨頭，其中氧化膜厚度不小於5nm且不大於30nm。

19. 如申請專利範圍第11項之噴墨頭，其中上保護層之膜厚不小於10nm且不大於500nm。

20. 如申請專利範圍第11項之噴墨頭，其中上保護層膜厚不小於50nm且不大於200nm。

21. 如申請專利範圍第11項之噴墨頭，其中上保護層之膜應力包含至少壓縮應力，不大於 1.0×10^{10} 達因/cm²。

22. 一種噴墨記錄單元，包含如申請專利範圍第11至21項任一之噴墨頭，及包含欲供墨至噴墨頭之容墨部。

23. 如申請專利範圍第22項之噴墨記錄單元，其中該單元為一卡匣形式，具有噴墨頭及與其彼此一體之容墨部。

24. 如申請專利範圍第22項之噴墨記錄單元，其中噴墨頭與容墨部彼此以可拆卸方式設置。

25. 一種噴墨裝置，包含如申請專利範圍第11至21項任一之噴墨頭，及一卡匣可根據欲記錄之資訊移動噴墨頭。

26. 一種噴墨裝置，包含如申請專利範圍第22項

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

之噴墨記錄單元，及一卡匣可根據欲記錄之資訊移動記錄單元。

27. 一種如申請專利範圍第1至10項任一噴墨頭之基板之製造方法，特徵在於使用合金靶以濺鍍法製成上保護層，合金靶包含Ta, Fe, Cr及Ni作為成分。

28. 一種如申請專利範圍第1至10項任一噴墨頭之基板之製造方法，特徵在於以二元濺鍍法製成上保護層，使用一合金靶及一Ta靶，所使用合金靶包含Fe, Ni及Cr為成分。

29. 如申請專利範圍第27或28項之方法，令包含步驟為以濺鍍法製成非晶合金膜之表面，而以氧化膜包覆表面。

30. 如申請專利範圍第29項之方法，其中以熱氧化法產生氧化膜。

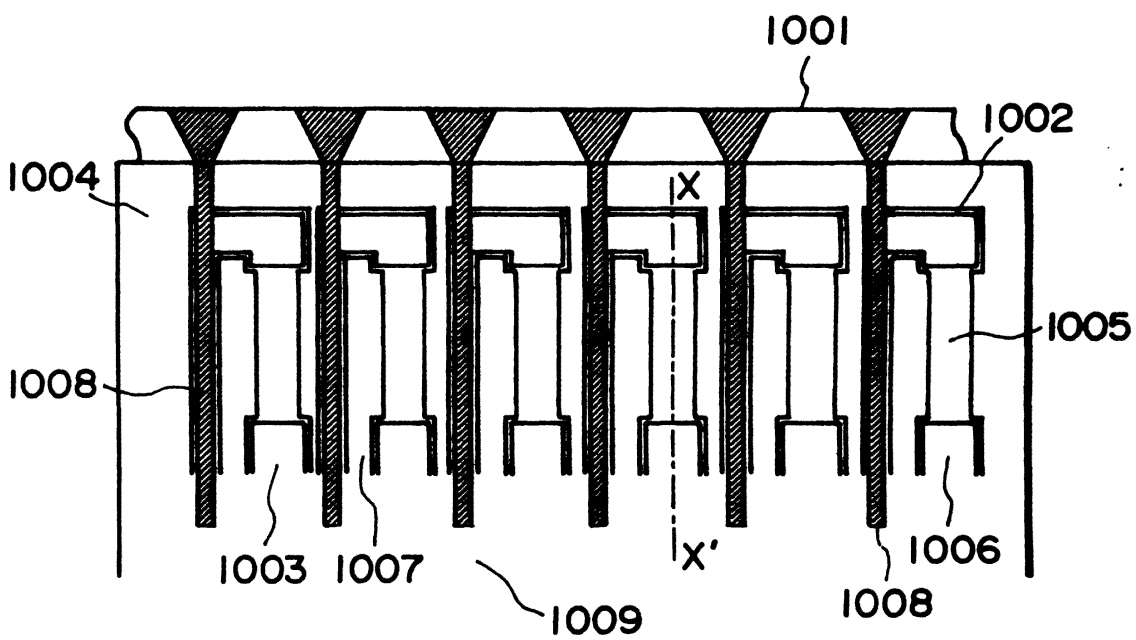
31. 如申請專利範圍第27或28項之方法，其中形成膜時非晶合金膜之膜應力為壓縮應力，且不超過

1.0×10^{10} 達因/cm²。

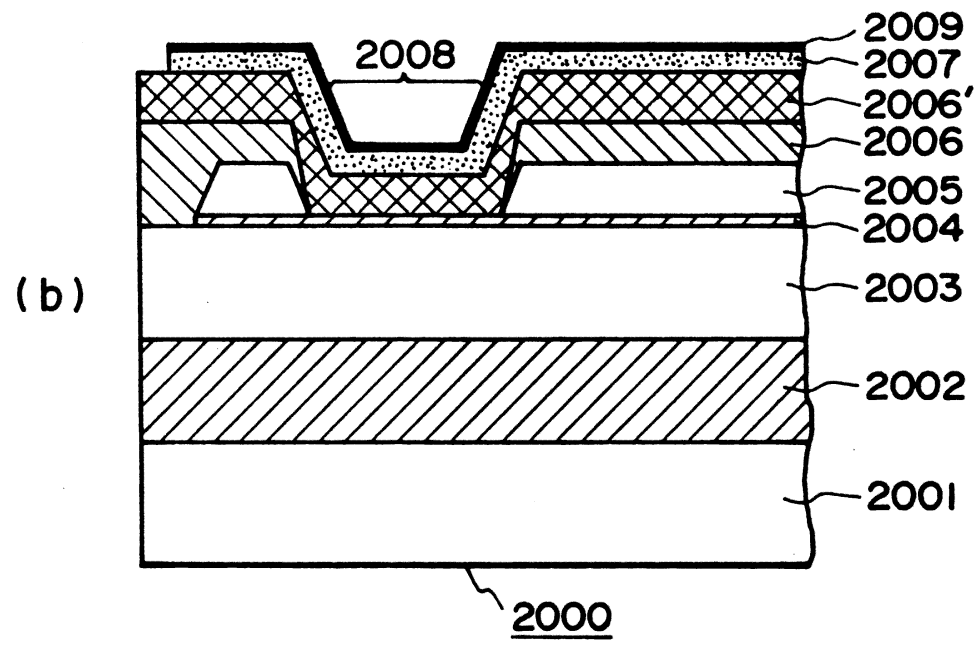
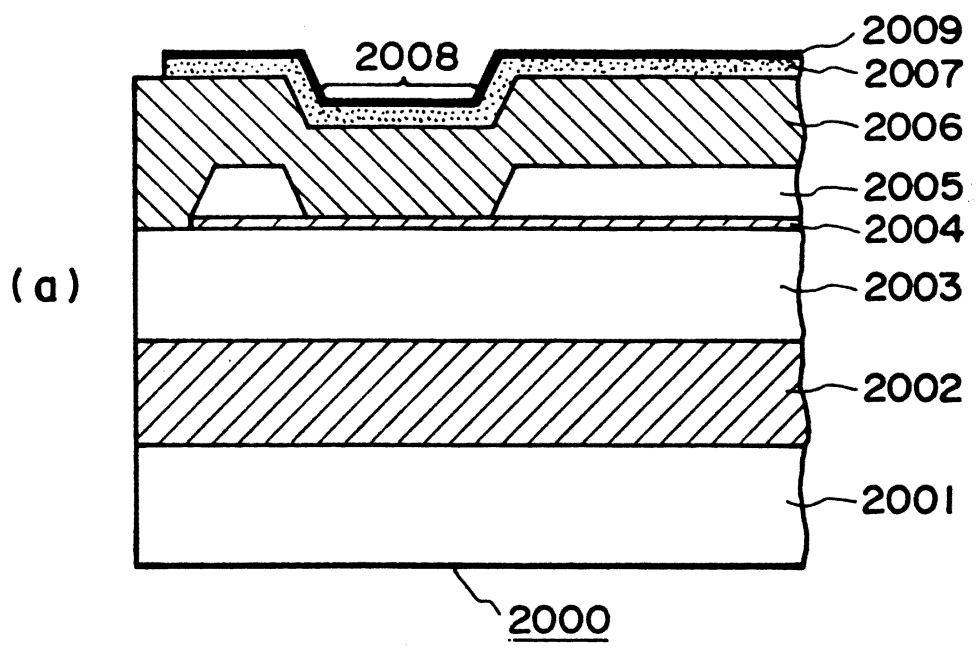
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

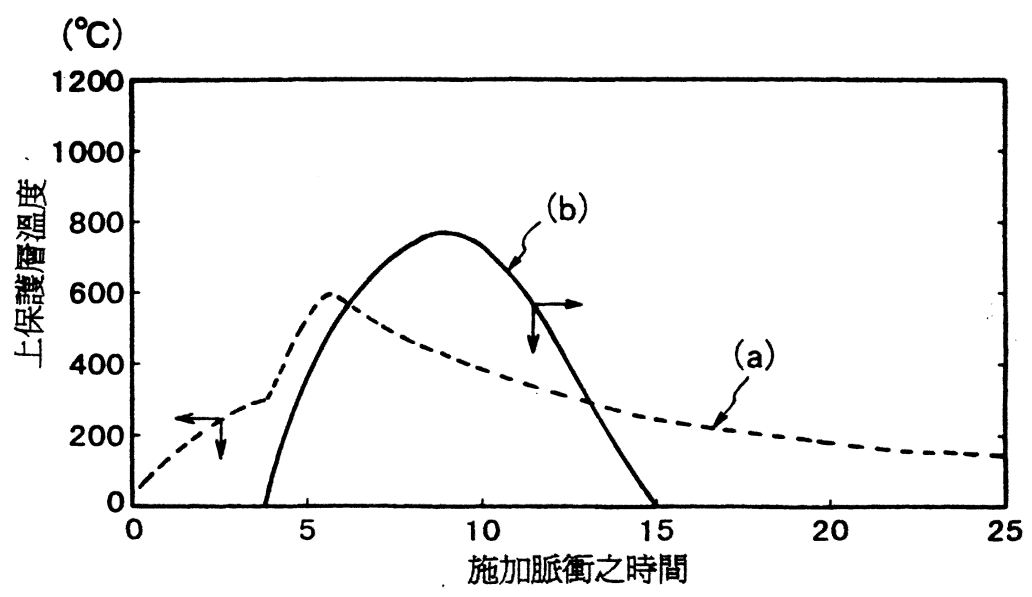
訂



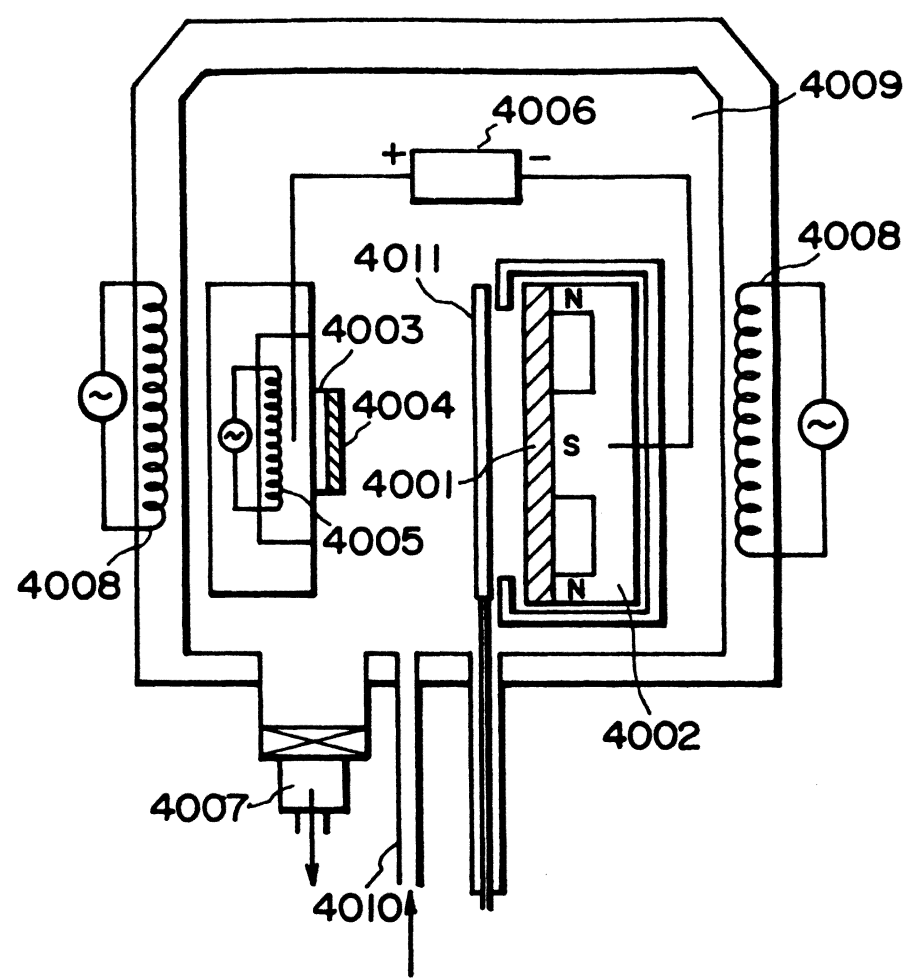
第 1 圖



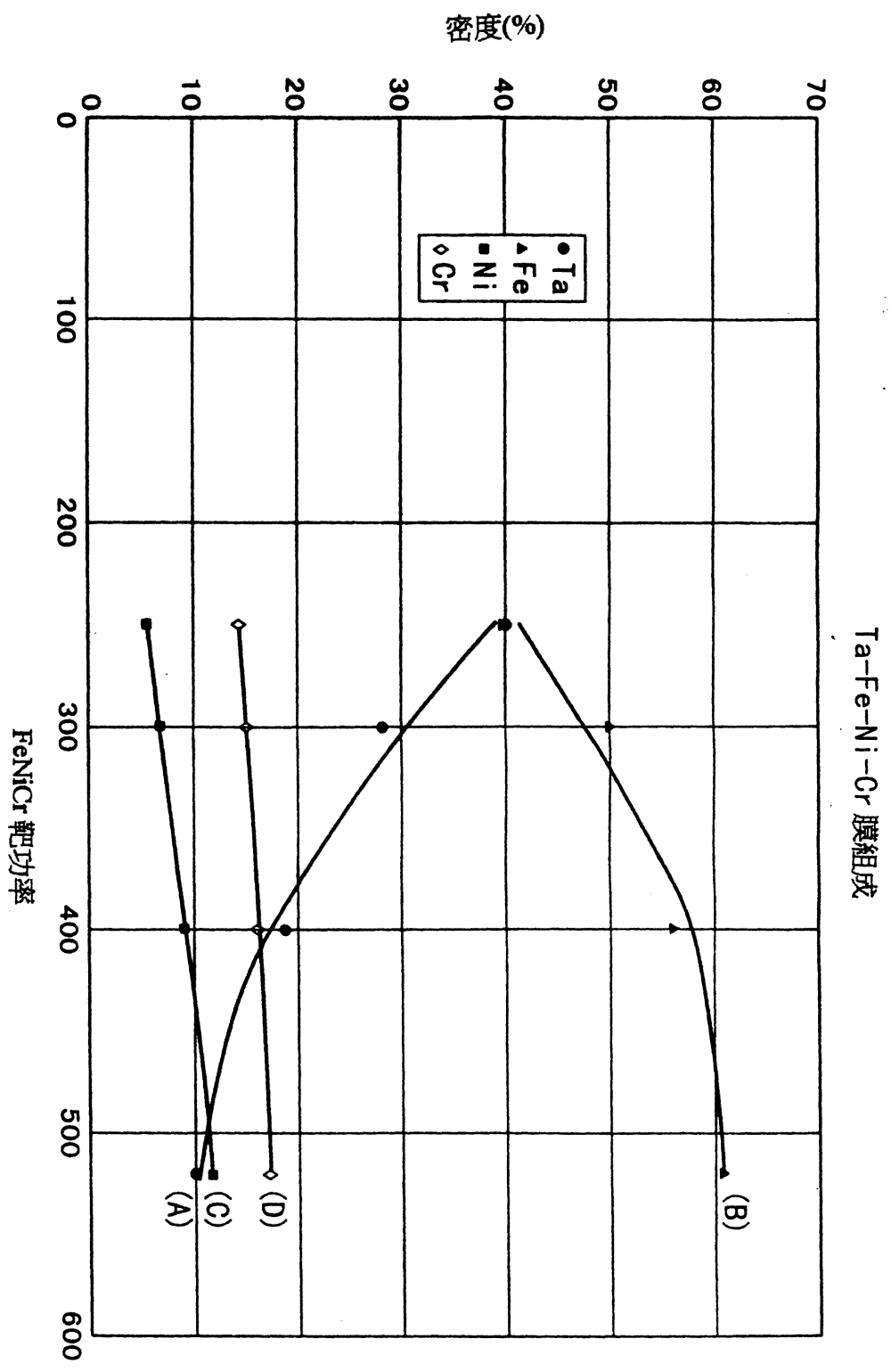
第 2 圖



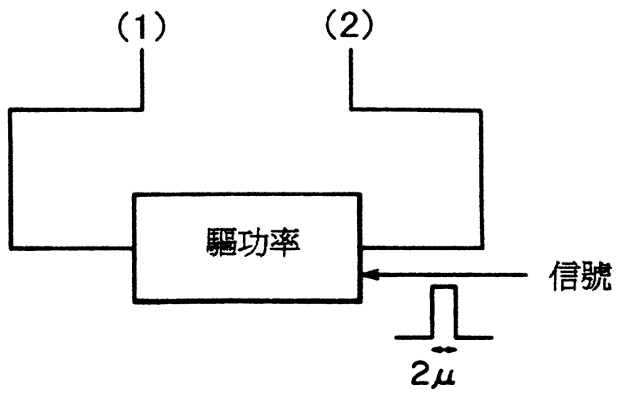
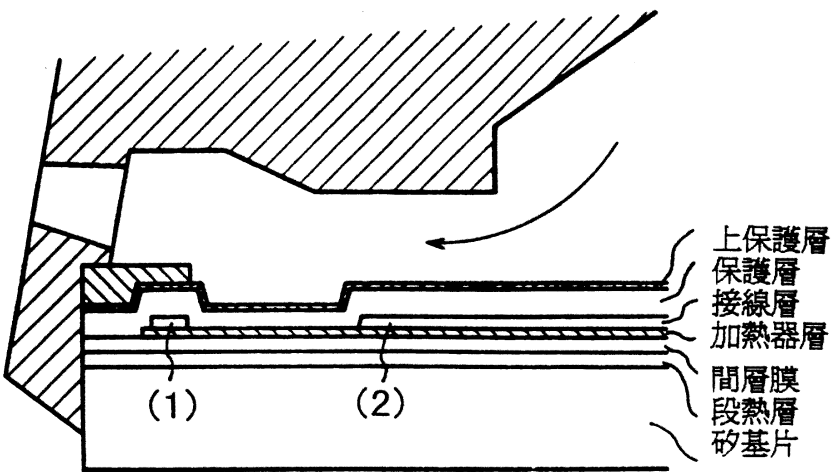
第 3 圖



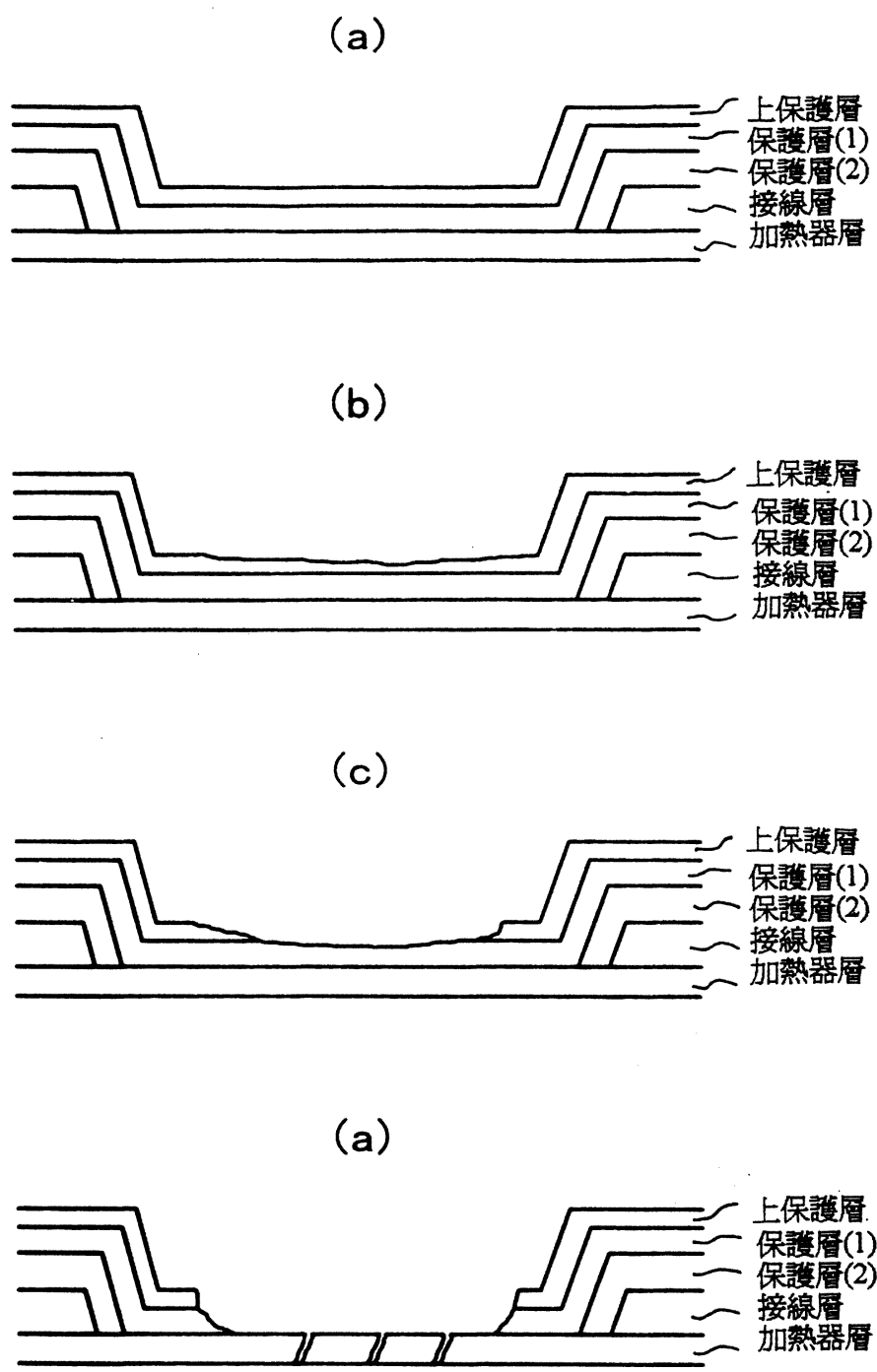
第 4 圖



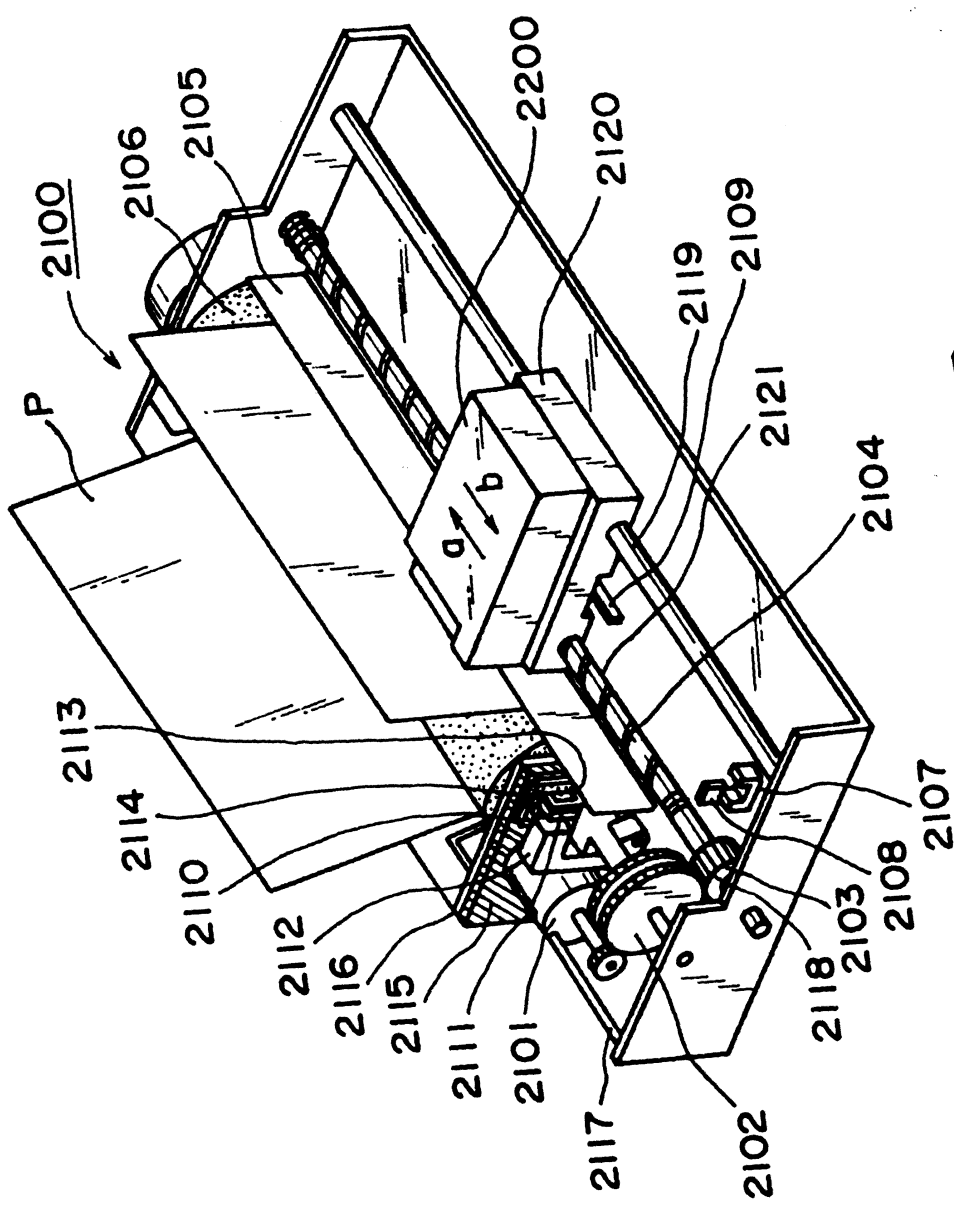
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖