

公告本

申請日期	89 5 19
案 號	89109658
類 別	B41J 3/75

A4
C4

466183

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	具有液體消耗檢測裝置之液體容器
	英 文	LIQUID CONTAINER HAVING LIQUID CONSUMPTION DETECTING DEVICE
二、發明 創作人	姓 名	1. 碓井 稔 2. 塚田憲兒(塚田憲児) 3. 金谷宗秀
	國 籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本
	住、居所	1. 長野縣諏訪市大和3丁目3番5號 セイコーエプソン株式會社內 2. 長野縣諏訪市大和3丁目3番5號 セイコーエプソン株式會社內 3. 長野縣諏訪市大和3丁目3番5號 セイコーエプソン株式會社內
三、申請人	姓 名 (名稱)	精工愛普生股份有限公司 (セイコーエプソン株式會社)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	東京都新宿區西新宿2丁目4番1號
	代 表 人 姓 名	安川英昭

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

日本	1999年5月20日	特願平 11-139683
	1999年5月27日	特願平 11-147538
	1999年9月10日	特願平 11-256522

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(/)

發明之領域

本發明係關於液體容器，其中裝有壓電裝置，以偵測聲音阻抗級之變化，尤其是偵測共振頻率之變化來偵測裝液體之液體容器內液體之消耗狀態。更特別是，本發明係關於裝有壓電裝置之液體容器，壓電裝置用來偵測液體容器之墨水消耗，液體容器被用來提供液體到噴墨式記錄裝置之記錄頭。

先前技術說明

裝設在噴墨式記錄裝置之墨水匣被做為液體容器之例子，而敘述如下。通常，噴墨式記錄裝置包括：裝有噴墨式記錄頭之墨水匣，包含有壓力發生器，它壓縮壓力發生室，以及噴頭開口，它以墨水滴形式從噴頭開口將壓縮墨水排出；以及墨水槽，它容納經由通道輸送到記錄頭之墨水，其結構使得印表作業可連續地執行。通常，墨水槽形成可從記錄裝置分離之墨水匣結構，則使用者在墨水用完後可容易地更換。

傳統上，做為控制墨水匣墨水消耗之方法，是以計算由記錄頭排出之墨水滴數目，並且在印表頭之維修程序被吸住之墨水量以軟體積分而控制墨水消耗為習知之方法，以及另一個控制墨水消耗之方法之中，墨水真正被消耗之時點由直接裝在墨水匣上用來偵測液面或其他之兩個電極所偵測。

五、發明說明(二)

但是，以軟體積分排出之墨水滴數目以及墨水量等而控制墨水消耗量之計算方法中，墨水匣內側壓力以及墨水黏度視使用環境，如周圍溫度及濕度，墨水匣被打開使用經過時間，以及使用者之使用頻率，而改變。故，計算之墨水消耗量與實際墨水消耗量之間有相當之誤差時，問題就此產生。再者，另一個問題是實際殘留墨水量未知，因為一旦相同墨水匣被移去之後再度裝上時，累積值會重新設定。

另一方面，以電極控制墨水消耗之時間的方法中，殘留墨水量可以高可靠度被控制，因為實際墨水消耗量可在一點被偵測。但是，為了墨水之液體表面可被偵測，墨水須為導電性，故適用之墨水種類很有限。再者，電極與墨水匣之間的液體密閉結構可能很複雜而造成問題。再者，因為電極材料通常使用高度導電及腐蝕性之貴金屬，因而墨水匣之製造成本增加。再者，因為必須將兩個電極固定到墨水匣之兩個分離位置，因而製程增加，故造成製造成本提高的問題。

再者，當以安裝壓電裝置到墨水匣上而管制液體消耗狀態時，墨水匣內之墨水在印表作業時由於墨水匣掃描會滾動或起泡。由於壓電裝置附近墨水之波動或起泡，墨水或墨水泡會附著在壓電裝置。然後，壓電裝置會有由於墨水或墨水泡附著在壓電裝置，而無法偵測墨水消

五、發明說明(3)

耗狀態之情形。換言之，即使僅有少量墨水在墨水匣內側，若墨水由於墨水波動而失誤地附著在壓電裝置時，會有壓電裝置錯誤地偵測到墨水匣中有足夠的墨水之危險。再者，若墨水泡附著在壓電裝置上，會有壓電裝置錯誤地偵測到墨水匣中沒有墨水存在之危險，即使墨水匣 180 中已充滿墨水。

再者，尚有一個問題，將壓電裝置安裝到墨水匣上之位置被限制以偵測墨水匣中之墨水終了狀態。例如，若將壓電裝置安裝到墨水表面之下側壁上時，壓電裝置可偵測墨水終了。另一方面，若將壓電裝置安裝到墨水表面之上側壁上時，壓電裝置無法偵測墨水終了。

發明之扼要說明

故，本發明之一個目的在提供液體偵測用之壓電裝置，它可靠地偵測液體消耗狀況，並且以複雜之密封結構分配墨水。

再者，本發明之另一個目的在防止液體容器內側壓電裝置周圍液體之波動或起泡。

再者，本發明之更另一個目的在提供一種液體容器，其壓電裝置可穩固地以偵測液面而偵測液體的消耗狀況，即使液體容器內之液體滾動及起泡時。

再者，本發明之更另一個目的在提供一種液體容器，其壓電裝置可穩固地以偵測液面而偵測液體的消耗狀況

五、發明說明(4)

，即使液體容器因為氣體不與壓電裝置接觸而傾斜或落下時。

本發明之更另一個目的在提供一種液體容器，可穩固地偵測液體容器內液體的消耗狀況，即使其壓電裝置安裝到液體容器中液面之上側壁上時。

再者，本發明之更另一個目的在提供一種液體容器，它不須裝在精確位置上，換言之，壓電裝置在液體容器上之安裝位置可被自由地設計。

這些目的可由所述申請專利範圍獨立項之結合而達成。申請專利範圍附屬項形成本發明另外有利及實例之結合。

依照本發明一個方面，提供一種液體容器，它包含有：可裝液體之外殼；在外殼上形成之液體輸送開口用來從外殼中抽出液體；液體感測器裝在外殼上用來偵測液體水位，它是依照液體消耗而可變化；以及第一隔開壁在外殼內部延伸，並且使外殼內部形成至少兩個彼此相通之液體容室，液體容室包括有：空氣相通側液體容室，它與周遭空氣相通；以及偵測側液體容室，其中液體感測器被裝在一個上部份上。

液體容器可另外包括一種多孔狀件容納在偵測側液體容室中。液體輸送開口可形成在空氣相通側液體容室中。液體輸送開口可形成在偵測側液體容室中。空氣相通

五、發明說明(5)

側液體容室之體積不同於偵測側液體容室偵測側液體容室之體積。至少兩個液體容室之體積從外殼之一個側壁漸減到另一對向壁。

液體容器可另外包括第二隔開壁在偵測側液體容室中延伸，並且形成至少兩個小偵測容室。第二隔開壁可在其下部形成液體連通口。第二隔開壁可在其上部形成液體連通口。偵測感測器被裝在每一個小偵測容室中。小偵測容室之體積可彼此不同。至少兩個小偵測容室之體積從外殼之一個側壁漸減到另一對向壁。

偵測側液體容室不會產生承住液體之毛細力。小偵測容室不會產生承住液體之毛細力。偵測側液體容室可包含有凹部形成在其頂壁。液體感測器可包含一個空室，其開口向著承住液體之承住液體之外殼內部。液體感測器可包含壓電裝置，它具有振動部，振動部依照其內之殘留振動而產生一個反電動勢。

液體感測器可偵測至少液體之聲音阻抗，並且依照聲音阻抗而偵測液體的消耗狀態。液體容器可被裝在具有可噴出墨水滴之印表頭的噴墨式印表裝置上，並且液體容器使含在其內之液體經由液體供應開口而輸送到印表頭。偵測側液體容室之體積可以等於空氣相通側液體容室之體積，或小於空氣相通側液體容室之體積之一半。液體容室之體積從外殼之一個側壁漸減到另一對向壁。

五、發明說明(6)

多孔件可包括有第一多孔材裝在靠近液體感測器之處，以及第二多孔材裝在比第一多孔材較遠離液體感測器之處，並且第二多孔材比第一多孔材第一多孔材有較高之親液體特性。液體感測器可包含具有振動部之壓電裝置，振動部依照其內之殘留振動而產生一個反電動勢。液體感測器可偵測至少液體之聲音阻抗，並且依照聲音阻抗而偵測液體的消耗狀態。液體容器可被裝在具有可噴出墨水滴之印表頭的噴墨式印表裝置上，並且液體容器使含在其內之液體經由液體供應開口而輸送到印表頭。

依照本發明之另一個方面，提供一種液體容器，它包含有：可裝液體之外殼；在外殼上形成之液體輸送開口用來輸送液體到外殼之外部；偵測裝置裝在外殼上，偵測裝置包括有壓電元件用來偵測液體的消耗狀態；以及波吸收壁延伸在外殼內部中，位在面對偵測裝置之位置上。偵測裝置與波吸收壁之間形成一個間隙。此間隙不會產生承住液體之毛細力。

此間隙可產生毛細力小於承住液體所須之毛細力。偵測裝置包括有一個空室，它接收並且承住體，空室並且形成開口朝向外殼內部。波吸收壁可被固定到外殼內壁，並且從外殼內壁延伸。偵測裝置可被固定到外殼之第一壁，它延伸於液面之垂直方向上，並且波吸收壁可平

五、發明說明(7)

行於外殼之第一壁而延伸。

偵測裝置可被固定到外殼之底壁，並且波吸收壁可平行於液面。波吸收壁可延伸於與液面成傾斜之方向。波吸收壁亦可從垂直於液面之外殼側壁延伸。波吸收壁至少一部份內壁與外殼內壁之間產生毛細力。波吸收壁可包括一個彎曲部，它是將波吸收壁邊緣至少一部份被彎曲朝向裝有偵測裝置之壁而形成，並且彎曲部與偵測裝置之間所形成的間隙產生毛細力，而偵測裝置與波吸收壁之間形成的此間隙則不會產生毛細力。

波吸收壁可包括多數個波吸收壁件，並且至少多數個波吸收壁件之一可從垂直於液面之外殼側壁延伸。偵測裝置可包括有振動部，它依照其內之殘留振動而產生一個反電動勢。液體容器可被裝在具有可噴出墨水滴之印表頭的噴墨式印表裝置上，並且液體容器使含在其內之液體經由液體供應開口而輸送到印表頭。

依照本發明另一個方面，提供一種液體容器，它包含有：可裝液體之外殼；在外殼上形成之液體輸送開口用來將液體抽出到外部；偵測裝置裝在外殼上，偵測裝置包括有壓電元件用來偵測液體的消耗狀態；以及多孔件裝在外殼中位在偵測裝置附近。偵測裝置可接觸多孔件。偵測裝置與多孔件之間形成一個間隙。

偵測裝置包括有空室及振動部，它經由空室而與液體

五、發明說明(8)

接觸，並且多孔件裝在空室中。此間隙可產生毛細力小於承住液體所須之毛細力。多孔件之毛細力小於承住液體所須之毛細力。偵測裝置包括有基板，振動部及形成在基板上之穿孔，並且多孔件蓋住穿孔至少一部份。偵測裝置另外包括有一個與穿孔相連之槽，並且多孔件被裝在槽中。偵測裝置及多孔件可被裝在液體輸送開口形成之平面上。

偵測裝置包括有振動部，它依照其內之殘留振動而產生一個反電動勢，並且偵測裝置依照反電動勢來偵測液體的消耗狀態。偵測裝置包括有壓電元件以及與壓電元件形成一體之安裝結構，安裝結構被固定到外殼上。液體容器可被裝在具有可噴出墨水滴之印表頭的噴墨式印表裝置上，並且液體容器使含在其內之液體經由液體供應開口而輸送到印表頭。

本發明之扼要說明不一定敘述到所有本發明之特徵。本發明亦可為上述特徵之次結合。本發明上述及其他特徵及優點將由下列實施例，參照其附圖而明顯之。

圖示之簡單說明

- 第 1 圖顯示本發明墨水匣實施例之側橫剖面圖；
- 第 2 圖顯示本發明墨水匣另一實施例之側橫剖面圖；
- 第 3 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

五、發明說明(9)

第 4 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 5 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 6 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 7 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 8 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 9 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 10 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 11 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 12 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 13 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖；

第 14 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從背側看去之立視圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(10)

第 15 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從背側看去之立視圖；

第 16 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從背側看去之立視圖；

第 17 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從背側看去之立視圖；

第 18 圖係顯示適用於第 1 圖之墨水匣之噴墨式記錄裝置之主要部份之實施例的橫剖面圖；

第 19 圖顯示做為本發明液體容器一個實施例之副槽單元 33 之細部橫剖面圖；

第 20 圖顯示本發明液體容器另一個實施例之副槽單元 33 之細部橫剖面圖；

第 21 圖顯示本發明液體容器另一個實施例之副槽單元 33 之細部橫剖面圖；

第 22 圖顯示致動器 106 之等效電路之細節，它是本發明壓電裝置之一個實施例；

第 23 圖顯示致動器 106 之等效電路之細節，它是本發明壓電裝置之一個實施例；

第 24 圖顯示墨水槽中之墨水量與墨水及振動部之共振頻率 f_s 之間的關係曲線圖。

第 25 圖顯示致動器 106 之殘留振動波形以及殘留振動之測量方法；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(//)

第 26 圖顯示致動器 106 之製造方法，其中多數個致動器 106，在第 26 圖之情形為四個，被形成為一體；

第 27 圖致動器 106 一部份之橫剖面圖；

第 28 圖顯示致動器 106 之橫剖面圖；

第 29 圖顯示第 26 圖之致動器 106 之製造方法；

第 30 圖顯示本發明墨水匣之更另一實施例；

第 31 圖顯示本發明墨水匣之更另一實施例；

第 32 圖顯示另一實施例之穿孔；

第 33 圖為致動器更另一實施例之傾斜圖；

第 34 圖顯示致動器更另一實施例之傾斜圖；

第 35 圖顯示依照另一實施例之穿孔的平面圖；

第 36 圖顯示致動器 106 被形成為一體，而做為模組 100 之結構之傾斜圖；

第 37 圖顯示第 36 圖模組 100 之爆炸圖，以顯示模組 100 之結構

第 38 圖顯示模組 100 之爆炸圖，以顯示模組 100 之結構；

第 39 圖顯示第 38 圖之模組 400 之爆炸圖，以顯示模組 100 之結構；

第 40 圖顯示顯示模組之更另一實施例。

第 41 圖顯示容器 1 底部附近之橫剖面圖，當第 36 圖之模組 100 被裝到容器 1 時。

五、發明說明(12)

第 42 圖顯示當模組 700B 被裝到容器 1 時，墨水匣橫剖面圖；

第 43 圖顯示使用第 22 圖中之致動器 106 的墨水匣以及噴墨式記錄裝置一個實施例

第 44 圖顯示噴墨式記錄裝置頭件附近之細部；

第 45 圖顯示第 44 圖之墨水匣 180 之另一實施例。

第 46 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。

第 47 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。

第 48 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。

第 49 圖顯示本發明墨水匣之更另一實施例之平面橫剖面圖；

第 50 圖顯示本發明墨水匣之更另一實施例之平面橫剖面圖；

第 51 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之另一實施例；

第 52 圖顯示做為本發明液體容器之一個實例的墨水匣一個實施平面橫剖面圖；

第 53 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從外側看去之立視圖；

第 54 圖係顯示適用於第 52 圖及第 53 圖之墨水匣之噴墨式記錄裝置之主要部份之實施例的橫剖面圖；

第 55 圖顯示做為本發明液體容器之一個實例的墨水匣另一個實施之橫剖面圖；

五、發明說明(13)

第 56 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例；

第 57 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例；

第 58 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 59 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 60 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 61 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 62 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 63 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 64 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 65 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 66 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 67 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣以及噴墨式記錄裝置部份之記錄頭附近一個實施例；

第 68 圖顯示噴墨式記錄裝置頭件附近之細部；

第 69 圖顯示做爲本發明液體容器之一個實例的墨水匣另一個實施之橫剖面圖；

第 70 圖是本發明噴墨式記錄裝置以及墨水匣一個實施例之橫剖面圖；

第 71 圖是本發明噴墨式記錄裝置以及墨水匣另一個實施例之橫剖面圖；

第 72 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例；

第 73 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例；

五、發明說明(14)

第 74 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例；

第 75 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例的墨水匣 180D 之橫剖面圖；

第 76 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例；

第 77 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例；

第 78 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例；

第 79 圖顯示墨水匣之更另一實施例；

第 80 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 81 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 82 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 83 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 84 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 85 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例；

第 86 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 87 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 88 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣以及噴墨式記錄裝置部份之記錄頭附近一個實施例；

第 89 圖顯示噴墨式記錄裝置頭件附近之細部；

第 90 圖顯示使用單色，如黑色墨水之墨水匣一個實施例之橫剖面圖；

第 91 圖係顯示適用於第 90 圖之墨水匣之噴墨式記錄裝置之主要部份之實施例的橫剖面圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(15)

第 92 圖是副槽單元 33 之細部橫剖面圖；

第 93 圖顯示墨水匣之另一實施例之橫剖面圖；

第 94 圖是顯示彈性波產生器 3, 15, 16 及 17 之製造方法；

第 95 圖是顯示彈性波產生器 3, 15, 16 及 17 之製造方法；

第 96 圖顯示本發明另一實施例之墨水匣；

第 97 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣；

第 98 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣；

第 99 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣；

第 100 圖顯示噴墨式記錄裝置單獨之橫剖面圖；

第 101 圖是裝設有墨水匣 272 之噴墨式記錄裝置之橫剖面圖；

第 102 圖顯示使用單色，如黑色墨水之墨水匣一個實施例之橫剖面圖；

第 103 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣；

第 104 圖是本發明更另一個實施例之墨水匣 272 以及噴墨式記錄裝置；

第 105 圖顯示使用單色，如黑色墨水之墨水匣一個實施例之橫剖面圖；

第 106 圖是本實施例墨水匣底部之橫剖面圖；

第 107 圖係顯示適用於第 105 圖及第 1063 圖之墨水匣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(16)

之噴墨式記錄裝置之主要部份之實施例之橫剖面圖；

第 108 圖是副槽單元 33 另一個實施例之橫剖面圖；

第 109 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣；

第 110 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣；

第 111 圖顯示穿孔 1c 之另一實施例；

第 112 圖為致動器更另一實施例之立面圖；

第 113 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 114 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

第 115 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例；

較佳實施例之詳細說明

本發明將根據較佳實施例敘述，它並非限制本發明之範圍，而是本發明之例子。所有敘述在實施例中特徵及結合不一定對本發明很主要。

本發明基本概念在以振動現象來偵測含在液體容器內之液體的狀況。液體狀態包括含在液體容器內之液體是否空了，液體量，液體水位，液體型式以及液體結合。許多具體方法以振動現象來偵測含在液體容器內之液體的狀況被考慮。例如，一個方法中，介質以及其在液體容器內之狀態變化被偵測，使彈性波產生器在液體容器內產生彈性波，並且由液體表面或對向壁所反射之反射波被抓住。另一個方法中，聲音阻抗之變化由振動物體之振動特性所偵測。

五、發明說明(17)

做爲使用聲音阻抗變化之方法，壓電裝置的振動部，或具有壓電元件之致動器被振動。隨後，共振頻率或者反電動勢波形之波長，以測量由殘留在振動部中之殘留振動造成的反電動勢而被偵測，而偵測聲音阻抗之變化。使用聲音阻抗變化之另一個方法，液體之阻抗特徵或導納(admittance)特徵被測量裝置，如阻抗分析器及傳輸電路所測量，故電流值或電壓值由於給予液體之振動造成之頻率所生之變化被測量。

在本實施例中，液體容器中之介質以及其在液體容器內之狀態變化，係使用壓電裝置或者致動器來偵測壓電裝置或者致動器振動部中剩餘之殘留振動而被偵測。

第 1 至 13 圖是顯示本發明使用單色，如黑色墨水之墨水匣實施例之橫剖面圖。本實施例之墨水匣包括含有液體 k 之容器 1，墨水供應埠 2 將液體 k 輸送到容器 1 之外側，致動器 106 用來偵測容器 1 中之液體消耗狀態，以及波阻止壁裝在面對致動器 106 之位置上。

迫緊環 4 及閥體 6 被裝在墨水供應埠 2 中。參照第 18 圖，迫緊環 4 以流體密封方式與記錄頭 31 相通之墨水供應針 32 啣接。閥體 6 瞬時地彈性地以彈簧 5 抵住迫緊環 4。當墨水供應針 32 被插入時，閥體 6 被墨水供應針 32 所壓到，以打開墨水通道，故容器 1 中之墨水經由墨水供應埠 2 及墨水供應針 32 而被輸送到記錄頭 31。容器 1

五、發明說明(18)

之上壁中，裝有半導體記憶裝置 7 用來儲存墨水匣內側之資料。

第 1(A)圖顯示本發明墨水匣一個實施例之側橫剖面圖。在第 1 至 4 圖中，波阻止壁 1192a 到 1192d 水平地延伸到墨水表面。再者，致動器 106 被安裝在位於墨水表面之下側之底面 1a 上。如第 1(A)圖所示，與記錄裝置之墨水供應針接觸之墨水供應埠 2 被設在含有墨水之容器 1 上。致動器 106 被安裝在容器 1 之底面 1a 之外側上，使致動器 106 可經由設在容器 1 之穿孔 1c 而接觸容器 1 內之墨水。致動器 106 被裝在高於墨水供應埠 2 之位置上，使墨水 k 幾乎用完，亦即在墨水靠近終了時，彈性波之傳遞可從墨水改變到氣體。致動器 106 可被用來僅做為偵測墨水匣產生之振動的工具，而其本身不產生振動。

第 1(B)圖顯示本發明墨水匣一個實施例之正面橫剖面圖。如第 1(B)圖所示，容器 1 有一個側壁 1020 延伸於液面之垂直方向上。波阻止壁 1192a 被裝在容器 1 之側壁 1020 上而被固定。

致動器 106 與波阻止壁 1192a 之間有一個間隙。若墨水充滿墨水匣時，致動器 106 與波阻止壁 1192a 之間間隙充滿墨水。另一方面，間隙被設計成，若墨水匣中之墨水用完時，致動器 106 與波阻止壁 1192a 之間間隙

五、發明說明(19)

隙沒有承住墨水。換言之，致動器 106 與波阻止壁 1192a 之間沒有承住墨水之毛細力存在。

因為穿孔 1c 被設在容器 1 上，即使容器 1 內之墨水被消耗時，墨水留在穿孔 1c 中。故，即使當墨水匣由印表作業時之掃瞄操作所振動，而致使靠近墨水供應埠 2 之墨水發生滾動時，墨水不會失誤地附著到致動器 106 上，因為墨水已預先留在穿孔 1c 中。故，致動器 106 失誤地偵測到墨水存在之可能性很小。

波阻止壁被設成面對本實施墨水匣中之致動器 106。故，即使靠近墨水供應埠 2 之時，波阻止壁可防止滾動之墨水與致動器 106 接觸。故，致動器 106 失誤地偵測到墨水存在之可能性很小。

再者，氣泡可由墨水波動而產生，墨水波動是當墨水匣由如印表作業時之掃瞄操作所產生之振動造成。即使墨水充滿容器 1 時，若氣泡附著在致動器 106 上，則致動器 106 會失誤地偵測到沒有墨水存在之危機。但是，依照本實施例之構造，波阻止壁可防止壓電裝置附近之墨水波動，即使墨水匣由如印表作業時之掃瞄操作而振動時亦然。由防止壓電裝置附近之墨水波動，波阻止壁可防止氣泡之產生。再者，即使氣泡產生，波阻止壁可防止氣泡靠近致動器 106，及接觸致動器 106，因為波阻止壁被設成面對致動器 106。

五、發明說明(20)

波阻止壁沒有尺寸、形狀、彈性及材料的限制。故，波阻止壁之尺寸可做成很大或者很小。波阻止壁之厚度可做成很厚或者很薄。再者，波阻止壁之形狀可為正方形、矩形、多邊形或橢圓形。再者，波阻止壁可以氣密或液密材料製成。相反地，波阻止壁可由可呼吸材料，或是可讓液體通過之材料製成。氣密或液密材料之一個例子，有塑膠、鐵弗龍、尼龍、聚丙烯、或聚乙烯 PET。另一方面，可呼吸材料或是可讓液體通過之材料之一個例子，為如尼龍或是具有篩孔構造之材料所構成之多孔性材料。再者，用在波阻止壁之多孔性材料可為負壓產生件。

最好，容器 1 及波阻止壁是由相同材料構成，使容器 1 及波阻止壁兩者可形成為一體。然後，墨水匣之製程可減少。

因為若墨水匣內之壓力由於墨水消耗而變成極端負壓時，壓電裝置墨水不能從墨水供應埠 2 被輸送到記錄頭，氣孔，圖中未示，被設在容器之局部上，可使墨水匣內之壓力不會成為極端負壓。

第 2 圖顯示本發明墨水匣另一實施例之側橫剖面圖。如第 2 圖所示，波阻止壁 1192b 被裝在延伸於液面之垂直方向上之側壁 1030 上。從本實施例墨水匣正面看去之橫剖面，與第 1(B)圖或第 3(B)圖中之一個之橫剖面相同

五、發明說明(2/)

本實施例墨水匣之波阻止壁 1192b 比第 1 圖實施例之波阻止壁 1192a 長。故，波阻止壁 1192b 可以有效地防止致動器 106 受墨水波動衝擊。

第 3(A)圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖。如第 3(A)圖所示，側壁 1010 及延伸於液面之垂直方向上之側壁 1030 彼此互相面對。波阻止壁 1192c 從側壁 1010 延伸到側壁 1030。

第 3(B)圖顯示第 3(A)圖顯示本發明墨水匣正面看去之橫剖面。側壁 1020 與波阻止壁 1192c 之間有間隙，墨水可通過此間隙。

第 4 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖。在本實施例中，致動器 106 被安裝在底面 1a 上形成之傾斜面上。波阻止壁 1192d 從容器內側壁中之墨水供應埠 2 周圍延伸，而面對致動器 106。

第 5(A)圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖。

在第 5 到 7 圖中，致動器 106 被安裝在延伸於液面之垂直方向上之側壁 1030 上。再者，波阻止壁 1192e 到 1192g 垂直於液面延伸，亦即平行於側壁 1030。

波阻止壁 1192e 被設在直接面對致動器 106 之位置上。阻止壁 1192e 從底面 1a 延伸。再者，頂壁 1040 與阻

五、發明說明(22)

止壁 1192e 頂部之間設有間隙。

第 5(B)圖顯示第 5(A)圖之墨水匣正面之橫剖面圖。側壁 1020 與波阻止壁 1192e 之間設有間隙，使墨水可通過間隙。因為間隙之故，即使墨水已被消耗時，墨水不殘留在容器 1 之致動器 106 側，它是由波阻止壁 1192e 將容器 1 隔開而成。故，致動器 106 附近之液面水位永遠等於容器 1 其他區域之液面水位。故，致動器 106 不會錯誤地偵測液體消耗狀態。

再者，波阻止壁 1192e 從底面 1a 之長度可依照致動器 106 到液面水位之高度而改變，並且產生墨水波動之可能性是受墨水黏度所影響。再者，側壁 1020 與波阻止壁 1192e 之間間隙間隔可以依照致動器 106 在墨水匣寬度方向上之位置，致動器 106 振動區域之大小，或墨水特性而改變。

第 6(A)圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖。致動器 106 被裝在側壁 1030 上。波阻止壁 1192f 被設在直接面對致動器 106 之位置上。波阻止壁 1192f 從頂壁 1040 延伸。再者，底面 1a 與波阻止壁 1192f 之間設有間隙。

第 6(B)圖顯示第 6(A)圖之墨水匣正面之橫剖面圖。波阻止壁 1192f 被液體密封地連到側壁 1020，使墨水不能通過波阻止壁 1192f 與側壁 1020 之間。以此結構，墨水

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

僅殘留在致動器 106 側，它是由波阻止壁 1192f 隔開容器 1 而形成，即使墨水已被消耗時。但是，當墨水表面到達波阻止壁 1192f 下端時，氣體進入容器 1 之致動器 106 側，它是由波阻止壁 1192f 隔開容器 1 而形成。由氣體之進入，殘留在容器 1 之致動器 106 側，它是由波阻止壁 1192f 隔開而形成，的墨水流出到墨水供應埠 2 側，然後致動器 106 附近之介質從墨水變成氣體。因而致動器 106 可偵測到墨水匣中之墨水是在墨水完了之狀態。依照本實施例，下端 192a 決定了液面是否終了。故，只要致動器 106 被裝設在一個到液面比下端 192a 較上方之位置時，致動器 106 可裝在壁面 1030 任何位置上。導入空氣用之氣孔被設在容器 1 中由波阻止壁 1192f 所隔開之墨水供應埠 2 側之頂壁上。

第 7(A)圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖。致動器 106 被裝在容器 1 中垂直於液面之側壁 1030 上。波阻止壁 1192g 被設在直接面對致動器 106 之位置上。波阻止壁 1192g 從底面 1a 延伸到頂壁 1040。

第 7(B)圖顯示第 7(A)圖之墨水匣正面之橫剖面圖。波阻止壁 1192g 與側壁 1020 之間設有間隙，使墨水可通過間隙。以此結構，即使墨水已被消耗時，墨水不殘留在容器 1 之致動器 106 側，它是由波阻止壁 1192g 將容器 1 隔開而成。故，致動器 106 附近之液面水位永遠等於容

五、發明說明(24)

器 1 其他區域之液面水位。故，致動器 106 不會錯誤地偵測液體消耗狀態。

再者，波阻止壁 1192g 與側壁 1020 之間間隙間隔可以依照致動器 106 在墨水匣寬度方向上之位置，致動器 106 振動區域之大小，或墨水特性而改變。

第 8 到 11 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖。致動器 106 被裝在設有墨水供應埠 2 之側壁 1010 上。

在第 8 圖中，波阻止壁 1192i 被設在直接面對致動器 106 之位置上。波阻止壁 1192i 從供應埠壁 2a 延伸，它是墨水匣之墨水供應埠 2 附近之內壁中墨水供應埠 2 之外側壁。另一方面，波阻止壁 1192i 與側壁 1040 之間設有間隙。

因為本發明墨水匣正面之剖面圖與第 5(B)圖相同，故第 8 圖省略其圖。波阻止壁 1192i 與側壁 1020 之間設有間隙。因為間隙之故，即使墨水如第 5 圖實施例一樣已被消耗時，墨水不殘留在容器 1 之致動器 106 側，它是由波阻止壁 1192i 將容器 1 隔開而成。故，致動器 106 附近之液面水位永遠等於容器 1 其他區域之液面水位。

第 9 圖中，波阻止壁 1192j 被設在直接面對致動器 106 之位置上。波阻止壁 1192j 從頂壁 1040 延伸。另一方面，供應埠壁 2a 與波阻止壁 1192j 之間設有間隙。

五、發明說明(25)

因爲本發明墨水匣正面之剖面圖與第 6(B)圖相同，故第 9 圖省略其圖。波阻止壁 1192j 被連到側壁 1020，故墨水不能通過波阻止壁 1192j 與側壁 1020 之間。故，如第 6 圖之實施例，只要致動器 106 被裝設在一個到液面比下端 192a 較上方之位置時，致動器 106 可裝在壁面 1030 任何位置上。

在第 10 圖中，波阻止壁 1192k 被設在直接面對致動器 106 之位置上。波阻止壁 1192j 從頂壁 1040 延伸到供應埠壁 2a。

因爲本發明墨水匣正面之剖面圖與第 7(B)圖相同，故第 10 圖省略其圖。波阻止壁 1192k 與側壁 1020 之間如第 7(B)圖般設有間隙。故，即使墨水如第 5 圖實施例一樣已被消耗時，墨水不殘留在容器 1 之致動器 106 側，它是由波阻止壁 1192k 將容器 1 隔開而成。故，致動器 106 附近之液面水位永遠等於容器 1 其他區域之液面水位。

第 11 到 13 圖顯示本發明墨水匣更另一實施例之側橫剖面圖。致動器 106 被裝在位於液面下方之底面 1a 與延伸垂直於液面之側壁 1030 之間的疆界上。

第 11 圖中，波阻止壁 1192m 被固定在容器 1，波阻止壁 1192m 之一端被連到底面 1a，而另一端被連到側壁 1030。波阻止壁 1192m 被固定在容器 1，使波阻止壁

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(26)

1192m 直接面對致動器 106，並且傾斜到液面。在本實施例容器 1 之所有壁中，波阻止壁 1192m 與側壁 1020 之間設有間隙。故，即使墨水已被消耗時，致動器 106 附近之液面水位永遠等於容器 1 其他區域之液面水位。再者，本實施例之波阻止壁 1192m 之形狀實質上為平面形。

因為本實施例之墨水匣將致動器 106 裝在容器 1 之壁的疆界上，墨水匣製造時致動器 106 裝在容器 1 上就很容易。再者，波阻止壁 1192m 之長度或寬度可被縮短，用來製造波阻止壁 1192m 之材料可被減少。再者，即使在製造波阻止壁 1192m 之材料與容器 1 不同時，亦很很容易將波阻止壁 1192m 裝在容器 1 壁之疆界上。故，墨水匣 180 之製造很容易。

在第 12 圖中，將致動器 106 及波阻止壁 1192n 裝在容器 1 上與第 11 圖之實施例相同。另一方面，波阻止壁 1192n 之形狀在本實施例中為球狀外殼之局部。使波阻止壁 1192n 之形狀為球狀外殼之局部時，致動器 106 及波阻止壁 1192n 所有部份之間的距離將為相同。因而波阻止壁 1192n 不影響由致動器 106 所偵測之殘留振動。

再者，波阻止壁 1192n 可形成為中空圓柱形之局部。

在第 13 圖中，將致動器 106 及波阻止壁 1192p 裝在容器 1 上與第 11 圖之實施例相同。另一方面，波阻止壁

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(27)

1192p 之形狀在本實施例中為 L 形。波阻止壁 1192p 被裝設在容器 1 上，使波阻止壁 1192p 與側壁 1030 及底面 1a 有相同距離。使波阻止壁 1192p 之形狀為 L 形，並且只要波阻止壁 1192p 與致動器 106 之間沒有毛細力產生時，減少波阻止壁 1192p 與致動器 106 之間間隙，則致動器 106 附近墨水之波動及起泡可以有效地防止。

第 14 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從背側看去之立視圖。容器 8 被隔開壁區分成為三個墨水室 9, 10 及 11。墨水室 9, 10 及 11 各形成有墨水供應埠 12, 13 及 14。各墨水室 9, 10 及 11 之底面 8a 上裝有各致動器 15, 16 及 17，使致動器可經由容器 8 之通孔而接觸容納在每一個墨水室中之墨水。

三種不同之波阻止壁之每一個，圖中未示，被裝設在每一個墨水室 9, 10 及 11 內側，使波阻止壁面對每一個墨水室 9, 10 及 11。

第 15 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從背側看去之立視圖。容器 8 被隔開壁區分成為三個墨水室 9, 10 及 11。墨水室 9, 10 及 11 各形成有墨水供應埠 12, 13 及 14。在垂直於各個墨水室 9, 10 及 11 墨水水面而延伸之側壁 1028 中，各致動器 15, 16 及 17 被裝在容器 8 上。每一致動器 15, 16 及 17 被裝在各個墨水室 9, 10 及 11 上，而使每一致動器 15, 16 及 17 可經由容器

五、發明說明(28)

8 上之通孔，圖中未示，而接觸容納在每一個墨水室中之墨水。致動器 16 被安裝在一個設於墨水室 9 與墨水室 10 之間的隔開壁上，隔開壁裝在墨水室 10 與墨水室 11 之間。

每一個波阻止壁，圖中未示，被裝設在每一個墨水室 9，10 及 11 內側，使波阻止壁面對致動器 15,16 及 17，並且延伸於墨水面之垂直方向上。

第 16 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從背側看去之立視圖。容器 8 被隔開壁區分成爲三個墨水室 9，10 及 11。墨水室 9，10 及 11 各形成有墨水供應埠 12，13 及 14。各致動器 15,16 及 17 被裝在容器 8 上各靠近個別墨水供應埠 12，13 及 14 之處。每一致動器 15,16 及 17 被裝在各個墨水室 9，10 及 11 上，而使每一致動器 15,16 及 17 可經由容器 8 上之通孔，圖中未示，而接觸容納在每一個墨水室中之墨水。

每一個波阻止壁，圖中未示，被裝設在每一個墨水室 9，10 及 11 內側，使波阻止壁如第 8 到 11 圖所示，面對致動器 15,16 及 17。

第 17 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從背側看去之立視圖。容器 8 有與第 14 到 16 圖相同之構成元件。傾斜到墨水表面之傾斜面被設在底面 8a。每一致動器 15,16 及 17 被裝設在每一個墨水室 9，10 及 11

五、發明說明(29)

之傾斜面上。

每一個波阻止壁，圖中未示，被裝設在每一個墨水室 9, 10 及 11 內側，如第 4 圖所示。

再者，每一個致動器 15, 16 及 17 可被裝在容器 8 中彼此結合之壁疆界上。在此情形下，每一個波阻止壁被裝設在每一個墨水室 9, 10 及 11 內側，如第 11 到 13 圖所示。

第 18 圖係顯示適用於第 1 圖之墨水匣之噴墨式記錄裝置之主要部份之實施例的橫剖面圖。可沿著記錄紙寬度方向來回移動之台車 30 裝設有副槽單元 33，而記錄頭 31 被裝設在副槽單元 33 之下方。再者，墨水供應針 32 被裝設在副槽單元 33 之墨水匣安裝面側中。

在本實施例中，第 1 圖中之墨水匣被使用著。故，波阻止壁 1192a 被設在直接面對致動器 106 之位置上。但是，第 2 到 17 圖之墨水匣可用來代替第 1 圖中之墨水匣。故第 2 到 17 圖之阻止壁可被使用在本實施例中。

第 19 圖顯示做為本發明液體容器一個實施例之副槽單元 33 之細部橫剖面圖。副槽單元 33 包含有墨水供應針 32，墨水室 34，彈性閥 36 及過濾器 37。在墨水室 34 中，墨水從墨水匣經由墨水供應針 32 而被容納。彈性閥 36 被設計成，使彈性閥 36 由墨水室 34 與墨水供應通道 35 之間的壓力差所打開及關閉。副槽單元 33 之構成為，使

五、發明說明(30)

墨水供應通道 35 與記錄頭 31 相通，則墨水可被輸送到記錄頭 31。

再者，致動器 106 在副槽單元 33 之壁中，可被裝在延伸於液面之垂直方向上的側壁 1050 上。致動器 106 被裝在側壁 1050 上，使致動器 106 可經由側壁 1050 上之通孔 1001c 而接觸容納在墨水室 34 中之墨水。波阻止壁 1192q 從過濾器 37 向上延伸到墨水表面，使波阻止壁 1192q 面對致動器 106。在液面上方之頂壁 1060 與波阻止壁 1192q 之間設有間隙。

致動器 106 與波阻止壁 1192q 之間設有間隙。若墨水充滿墨水匣中，墨水亦充滿致動器 106 與波阻止壁 1192q 之間間隙。另一方面，若墨水匣中之墨水用完時，致動器 106 與波阻止壁 1192q 之間間隙沒有承住墨水。換言之，致動器 106 與波阻止壁 1192q 之間沒有承住墨水之毛細力存在。

副槽單元 33 之橫剖面從側壁 1050 方向看去與第 5(B) 圖顯示之墨水匣橫剖面相同。在靠近側壁 1050 之一個側壁上，圖中未示，與波阻止壁 1192q 之間設有間隙。致動器 106 附近之液面水位永遠等於容器 1 其他區域之液面水位。故，墨水室 34 中之墨水被消耗時，側壁 1050 與波阻止壁 1192q 之間的液面水位會降低。故，致動器 106 不會錯誤地偵測液體消耗狀態。

五、發明說明(3/)

再者，波阻止壁 1192q 從過濾器 37 之長度可依照致動器 106 到液面水位之位置而改變，並且產生墨水波動之可能性是受墨水黏度所影響。再者，側壁 1020 與波阻止壁 1192q 之間間隙間隔可以依照致動器 106 在副槽單元 33 寬度方向上之位置，致動器 106 振動區域之大小，或墨水特性而改變。

參考第 18 圖，當容器 1 之墨水供應埠 2 被插入副槽單元 33 之墨水供應針 32 時，閥體 6 倒退抵住彈簧 5，使墨水通道被形成，並且容器 1 內之墨水流入墨水室 34 中。在墨水室 34 充滿墨水之階段中，負壓被施加到記錄頭 31 之噴頭開口，使記錄頭充滿墨水。隨後，記錄作業被執行。

當墨水記錄作業中由記錄頭 31 消耗時，在彈性閥 36 下游之壓力降低。然後，彈性閥 36 位在遠離閥體 38 處，以變成被打開，如第 19 圖所示。在彈性閥 36 被打開時，墨水室 34 中之墨水經由墨水通道 35 流入記錄頭 31 中。隨著墨水已流入記錄頭 31 後，容器 1 中之墨水經由墨水供應針 32 流入副槽單元 33。

再者，致動器 106 與波阻止壁被裝設在墨水匣及副槽單元中至少一個上。但是，致動器 106 與波阻止壁可被裝設在墨水匣及副槽單元兩者之上。

致動器 106 與波阻止壁可被裝設在墨水匣及副槽單元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(31)

兩者之上時，墨水匣及副槽單元之墨水終了狀態可正確地被偵測出來。例如，使從記錄頭排出之墨水滴數在滴數測量時到達預定滴數的作業中，當裝在墨水匣上之致動器 106 偵測到墨水完了，或是裝在副槽單元 33 上之致動器 106 偵測到墨水完了兩者中任何一種情形產生時，記錄裝置可被設定停止記錄作業。

再者，當裝在墨水匣上之致動器 106 偵測到墨水完了，或是裝在副槽單元 33 上之致動器 106 偵測到墨水完了兩者均產生時，記錄裝置可被設定停止記錄作業。

當記錄裝置操作時，驅動信號以預先設定之周期被輸送到致動器 106。

第 20 圖顯示本發明液體容器另一個實施例之副槽單元 33 之細部橫剖面圖。致動器 106 被裝在側壁 1050 上。波阻止壁 1192r 從頂壁 1060 延伸，頂壁 1060 位於墨水表面之上側，向下朝向墨水表面。波阻止壁 1192r 之下端 192a 與過濾器 37 之間設有間隙。再者，波阻止壁 1192r 與靠近側壁 1050 之側壁之間設有間隙。與第 19 圖之實施例相同，致動器 106 與波阻止壁 1192r 之間沒有承住墨水之毛細力存在。

因為波阻止壁 1192r 與靠近側壁 1050 之側壁之間設有間隙，致動器 106 附近之液面水位永遠等於容器 34 其他區域之液面水位。故，致動器 106 由偵測其安裝位置

五、發明說明(33)

之液面而可偵測墨水終了狀態。

第 21 圖顯示本發明液體容器更另一個實施例之副槽單元 33 之橫剖面圖。致動器 106 被裝在側壁 1050 上。波阻止壁 1192s 從頂壁 1060 延伸一直到過濾器 37。與第 19 圖之實施例相同，致動器 106 與波阻止壁 1192s 之間沒有承住墨水之毛細力存在。

再者，波阻止壁 1192s 與靠近側壁 1050 之側壁之間設有間隙。故，致動器 106 附近之液面水位永遠等於容器 34 其他區域之液面水位。

第 22 及 23 圖顯示致動器 106 之細部及等效電路，它是本發明壓電裝置之一個實施例。在此說明之致動器至少做爲，以聲音阻抗之變化之偵測，來偵測含在液體容器內之液體的消耗狀態，之一個方法。特別地，致動器至少做爲，以偵測從殘留振動之共振頻率來偵測聲音阻抗之變化，而用來偵測含在液體容器內之液體的消耗狀態，之一個方法。第 22(A)圖爲致動器 106 之放大平面圖，第 22(B) 爲致動器 106 之 B-B 橫剖面，第 22(C)圖顯示致動器 106 之 C-C 橫剖面。第 23(A)圖及第 23(B)圖顯示致動器 106 之等效電路，第 23(C)及第 23(D)圖顯示致動器 106 及致動器 106 之周圍以及當墨水匣中充滿墨水時之致動器 106 之等效電路。第 23(E)及第 23(F)圖顯示致動器 106 及致動器 106 之周圍以及當墨水匣中沒

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(34)

有墨水時之致動器 106 之等效電路。

致動器 106 包括基板 178，振動板 176，壓電層 160，上電極 164 及下電極 166，上電極端子 168，下電極端子 170，以及補助電極 172。基板 178 約在其中心有一個圓形開口 161。振動板 176 裝設在基板 178 之一個面上，下列將稱為”右側”，用來改蓋住開口 161。壓電層 160 位在振動板 176 表面之右側。上電極 164 及下電極 166 從兩側夾住壓電層 160。上電極端子 168 電氣連接到上電極 164。下電極端子 170 電氣連接到下電極 166。補助電極 172 位於上電極 164 與上電極端子 168 之間，並且連接上電極 164 與上電極端子 168。壓電層 160，上電極 164 及下電極 166 之每一者有一個圓形部份做為其主要部份。壓電層 160，上電極 164 及下電極 166 之每一個圓形部份形成壓電元件。

振動板 176 裝設在基板 178 之表面右側用來改蓋住開口 161。空室 162 由振動板 176 之部份形成，它面對開口 161，開口 161 在基板 178 表面上。基板 178 上與壓電元件成對向側之面，以下稱為”背側”，面對液體容器側。空室 162 之構成，使它與液體接觸。振動板 176 被裝在基板 178 上，使液體不會漏到基板 178 表面之右側，即使液體進入空室 162 內側。

下電極 166 位於振動板 176 之右側，亦即液體容器之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(35)

對向側，下電極 166 被裝在振動板 176 上，使下電極 166 圓形部份之中心，它為下電極 166 之主要部份，與開口 161 之中心實質上吻合。下電極 166 圓形部份之面積被設定為小於開口 161 之面積。壓電層 160 形成在下電極 166 之表面右側，使圓形部份之中心與開口 161 之中心實質上吻合。與開口 161 之中心實質上吻合。壓電層 160 之圓形部份之面積被設定為小於開口 161 之面積，並且大於下電極 166 圓形部份之面積。

上電極 164 位於壓電層 160 表面之右側，使圓形部份之中心，亦為壓電層 160，與開口 161 之中心實質上吻合。上電極 164 圓形部份之面積被設定為小於開口 161 與壓電層 160 圓形部份之面積之面積，並且大於下電極 166 圓形部份之面積。

故，壓電層 160 之主要部份有一個結構，被上電極 164 之主要部份與下電極 166 之主要部份，分別從右側面與背側面夾住，並且壓電層 160 之主要部份可有效地使壓電層 160 被驅動並且變形。圓形部份，其為壓電層 160，上電極 164 及下電極 166 之每一個之主要部份，形成致動器 106 之壓電元件。如上所解釋，電氣元件與振動板接觸。在上電極 164 圓形部份，壓電層 160 圓形部份，下電極 166 圓形部份及開口 161 之中，開口 161 面積最大。以此結構，實際在振動板中振動之振動區域由開

五、發明說明(36)

口 161 所決定。再者，每一個上電極 164 圓形部份，壓電層 160 圓形部份，下電極 166 圓形部份其面積均小於開口 161 之面積，振動板因而很容易振動。在電氣連接到壓電層 160 圓形部份之下電極 166 圓形部份與上電極 164 圓形部份之中，下電極 166 圓形部份小於上電極 164 圓形部份。故，下電極 166 圓形部份決定了壓電層 160 中產生壓電效應之部份。

壓電層 160，上電極 164 及下電極 166 之圓形部份的中心與開口 161 之中心實質上吻合。再者，圓形開口 161 之中心，它決定振動板 176 之振動部份，被裝在致動器 106 之中心。故，致動器 106 振動部份之中心與致動器 106 之中心吻合。因為壓電元件之主要部份與振動板 176 之振動部份為圓形，致動器 106 振動部份對稱於致動器 106 之中心。

因為振動部份對稱於致動器 106 之中心，由於非對稱結構而激發不必要之振動可被避免。故，偵測共振頻率之正確性增加。再者，因為振動部份對稱於致動器 106 之中心，致動器 106 很容易製造，並且每一個壓電元件形狀之不均勻可被避免。故，每一個壓電元件 174 之共振頻率之不均勻性降低。再者，因為振動部份為等向形狀，振動部份難以被結合程序中固定之不均勻性所影響。亦即，振動部份均勻地被結合到液體容器。故，致動

五、發明說明(37)

器 106 很容易被組裝到液體容器。

再者，振動板 176 之振動部份為圓形，下方共振模式，例如主共振模式主導之壓電層 160 殘留振動之共振模式，並且因而單峰出現在共振模式。故，尖峰及噪音可清楚地分別，使共振頻率可清楚地被偵測。再者，共振頻率偵測之正確性可由擴大振動板 176 振動部份之圓形部份面積而增加，因為用來指示液體是否存在液體容器內側用的反電動勢振幅差異，以及共振頻率振幅差異增加之故。

振動板 176 振動產生之位移大於基板 178 振動產生之位移。致動器 106 有兩層構造，即具有小順從性之基板 178，亦即難以被振動所位移，以及順從性大之振動板 176，亦即容易被振動所位移，兩者所構成。由此兩層構造，致動器 106 可靠地由基板 178 而被固定到液體容器，同時，由振動所導致之振動板 176 位移可被增加。故，反電動勢振幅差異，以及共振頻率振幅差異，視液體是否存在液體容器內側而增加，因而共振頻率偵測之正確性可增加。再者，因為振動板 176 之順從性大，振動之衰減降低，因而共振頻率偵測之正確性可增加。致動器 106 振動之節點位於空室 162 之周圍，亦即，在開口 161 之周邊。

上電極端子 168 在振動板 176 表面之右側上形成，經

五、發明說明(39)

由補助電極 172 而電氣連接到下電極 166。因為上電極 164 在壓電層 160 表面之右側上形成，有一個深度上之差異等於上電極 164 與上電極端子 168 之間，壓電層 160 厚度與下電極 166 厚度之和，並且即使可由上電極 164 填滿此深度差異，上電極 164 與上電極端子 168 之間之連接變成很弱，使上電極 164 將被切斷。故，此實施例使用補助電極 172 做為支持件用來連接上電極 164 與上電極端子 168。以此補助電極 172，壓電層 160 及上電極 164 可由補助電極 172 支持，並且因而上電極 164 可有所要機械強度，並且上電極 164 與上電極端子 168 可牢固地連接。

壓電元件以及在振動板 176 中面對壓電元件的振動部份構成了實際在致動器 106 中振動之振動部份。再者，最好致動器 106 中所含之構件被燒成而形成一個體。致動器 106 中形成一個體後，變成容易掌握。再者，振動特性可由增加基板 178 之強度而增強。亦即，增加基板 178 之強度，僅致動器 106 之振動部份產生振動，而致動器 106 振動部份之外其他部份不產生振動。再者，為了防止致動器 106 振動部份之外其他部份產生振動，可由增加基板 178 之強度，以及同時使致動器 106 形成儘可能地較薄較小，並且使振動板 176 形成儘可能地較薄。

五、發明說明(39)

最好使用銻鈦酸鉛(lead zirconate titanate)(PZT)，銻鏷鈦酸鉛(lead lanthanum zirconate titanate)(PLZT)，或不使用鉛之壓電薄膜來做為壓電層 160 之材料。最好使用氧化銻或鋁做為基板 178 之材料。再者，最好使用與基板 178 相同之材料做為振動板 176 之材料。如金，銀，銅，白金，鋁以及鎳之導電材料可使用做為上電極 164，下電極 166，上電極端子 168，下電極端子 170 之材料。

致動器 106 如上述之構成可應用到含有液體之容器。例如，致動器 106 可被裝到噴墨式記錄裝置之墨水匣，墨水槽，或含有用來清洗記錄頭之清洗液的容器上。

第 22 及 23 圖之致動器 106 裝在液體容器之預定位置上，使空室 162 可接觸含在液體容器之液體。另一方面，若液體容器內之液體消耗了，並且液體水位降低到致動器安裝位置之下，其存在的情形有：液體不存在空室 162 內側，或液體仍僅留在空室 162 內並且空氣跑出空室 162 外側。致動器 106 偵測至少此情況變化發生時聲音阻抗之差異。由此聲音阻抗之差異之偵測，致動器 106 可偵測是否液體足夠充滿在液體容器內，或者液體被消耗超過預定水位。再者，致動器 106 可偵測液體容器之液體類型。

以致動器 106 偵測液體水位之原理說明如下。

五、發明說明(40)

爲了偵測介質之聲音阻抗，阻抗特性或導納(admittance)特性被測量。爲了測量阻抗特性或導納特性，例如傳輸電路可被使用。傳輸電路施加恆定電壓在介質上，並且測量流經介質頻率改變之電流。傳輸電路施加恆定電流在介質上，並且測量施加在介質上頻率改變之電壓。在傳輸電路上測量電流值以及電壓值之變化顯示聲音阻抗之變化。再者，頻率 f_m 之變化，即當電流值以及電壓值爲最大或最小時之頻率，亦顯示聲音阻抗之變化。

除了上述顯示之方法以外，致動器 106 可僅使用共振頻率中之變化來偵測液體聲音阻抗之變化。壓電元件，例如可被用在以測量殘留振動產生之反電動勢偵測頻率的方法中，而做爲使用液體聲音阻抗之變化之方法。殘留振動是在致動器 106 之振動部份產生振動後而留在振動部份者。壓電元件是用來使致動器 106 之振動部份產生振動後而留下之殘留振動產生反電動勢之元件。反電動勢之大小隨致動器 106 之振動部份之振幅改變。故，致動器 106 之振動部份之振幅越大，偵測共振越容易。再者，視致動器 106 之振動部份之殘留振動頻率，反電動勢之大小變化周期亦改變。故，致動器 106 之振動部份之頻率與反電動勢之頻率一致。在此，共振頻率意即致動器 106 及與振動部份接觸之介質在共振情況中振動

五、發明說明(4)

部份之頻率。

爲了得到共振頻率 f_s ，當振動部份與介質在共振情況中測量反電動勢所獲得之波形，被傅利葉變換(Fourier transform)。因爲致動器之振動並非僅沿著一個方向之位移，而是振動包含有如偏向及伸長之變形，振動有許多種頻率，包含共振頻率 f_s 。故，共振頻率是由反電動勢波形之傅利葉變換所判斷，當壓電元件及介質在共振情況中，並且然後使最主要頻率分件具體化時。

頻率 f_m 是當介質之導納爲最大，或者阻抗爲最小時之頻率。頻率 f_m 是以很小值而不同於共振頻率 f_s ，因爲介電係數損失及機械損失之故。但是，頻率 f_m 一般做爲共振頻率之代替，因爲它須要時間從實際測量之頻率 f_m 導出共振頻率 f_s 。將致動器 106 之輸出輸入到傳輸電路中，致動器 106 可至少偵測頻率聲音阻抗。

由實驗證明，由測量阻抗特性或導納特性而測量頻率 f_m 的方法所得到之共振頻率，與由測量致動器之振動部份產之殘留振動所產生反電動勢方法而得到的共振頻率 f_s 沒有差異。

致動器 106 之振動區是構成空室 162 之一個部份，它由振動板 176 中之開口 161 所決定。當液體足夠充滿液體容器時，液體是充滿在空室 162 中，並且振動區接觸液體容器中之液體。當液體不足夠充滿液體容器時，振

五、發明說明(42)

動區接觸留在液體容器內側空室中之液體，或者振動區並不接觸液體，而是與氣體或真空接觸。

空室 162 被裝設在本發明致動器 106 之上，並且它可被設計成使液體容器中之液體由於空室而留在致動器 106 之空室 162 振動區中。其理由將解釋如下。

視致動器 106 之安裝位置及安裝角度而定，有一種情形其中液體附著在致動器之振動區，即使液體容器中之液體水位在致動器之安裝位置之下時。當致動器僅從液體存在於振動區而偵測液體之存在時，附著在致動器振動區之液體會防止液體存在之正確偵測。例如，若液體水位低於致動器之安裝位置，並且由於台車移動造成液體容器振動而形成液體波動，而致液體水滴附著在致動器之振動區時，致動器 106 會誤判液體容器中有足夠之液體。以此方法，使用具有空室之致動器可防止錯誤功能。

再者，如第 23(E)圖所示，當液體不存在於液體容器以及液體容器之液體留在致動器 106 之空室 162 之情形，被設定為液體存在之界限值。亦即，若液體不存在於空室 162 周圍，並且空室 162 中液體量小於界限值時，被判斷液體容器中沒有液體。若液體存在於空室 162 周圍，並且空室 162 中液體量大於界限值時，被判斷液體容器中有液體。例如，致動器 106 被裝在液體容器之側壁

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(43)

時，當液體容器中之液體水位低於致動器之安裝位置，被判斷液體容器中沒有液體，並且當液體容器中之液體水位高於致動器 106 之安裝位置，被判斷液體容器中存在有液體。依此方法設定界限值時，致動器 106 可判斷液體容器中沒有液體，即使空室中之液體已乾涸或消失。再者，致動器 106 可判斷液體容器中沒有液體，即使空室中之墨水已乾涸後，由於台車搖動造成液體水滴再次附著在空室時，因為附著在空室之墨水量不超過界限值之故。

以測量反電動勢而從介質及致動器 106 之振動部份之共振頻率，來偵測液體容器中之液體情況的操作與原理將參照第 22 及 23 圖說明之。電壓經由上電極端子 168 及下電極端子 170 而被施加到上電極 164 與下電極 166。電場在壓電層 160 被上電極 164 與下電極 166 所夾住之部份上產生。以此電場，使壓電層 160 發生變形。由此壓電層 160 之變形，振動板 176 中振動區發生偏向及振動。在壓電層 160 變形一段時間後，偏向振動仍留在致動器 106 之振動部份中。

殘留振動是致動器 106 之振動部份及介質之自由振盪。故，振動部份及介質之間的共振情況，可以很容易地在壓電層 160 上施加脈衝波或矩形波電壓而獲得。因為殘留振動會使致動器 106 之振動部份發生振動，殘留振

五、發明說明(44)

動亦使壓電層 160 發生變形。故，使壓電層 160 產生反電動勢。此反電動勢經由上電極 164，下電極 166，上電極端子 168 及下電極端子 170 而被偵測。因為共振頻率可由此被偵測之反電動勢所具體化，液體容器中之液體消耗情況可被偵測。

一般，共振頻率可由下式表示：

$$f_s = 1 / (2 * \pi * (M * C_{act})^{1/2}) \quad (1)$$

其中 M 為振動部份 M_{act} 之慣性與額外慣性 M' 之和； C_{act} 是為振動部份之順從性。

第 22(C)圖顯示致動器 106 之橫剖面，當墨水不存在於本實施例之空室中時。第 23(A)圖及第 23(B)圖顯示致動器 106 之振動部份及空室 162 之等效電路，當墨水不存在於空室中時。

M_{act} 是由振動部份厚度與振動部份密度之乘積，除以振動部份之面積而得。再者，如第 23(A)圖所示， M_{act} 可以下式表示。

$$M_{act} = M_{pzt} + M_{electrode 1} + M_{electrode 2} + M_{vib} \quad (2)$$

在此， M_{pzt} 是振動部份壓電層 160 厚度與壓電層 160 密度之乘積，除以壓電層 160 之面積而得。 $M_{electrode 1}$ 是振動部份上電極 164 厚度與上電極 164 密度之乘積，除以上電極 164 之面積而得。 $M_{electrode 2}$ 是振動部份下電極 166 厚度與下電極 166 密度之乘積，除以下電極

五、發明說明(45)

166 之面積而得。Mvib 是振動部份振動板 176 厚度與振動板 176 密度之乘積，除以振動板 176 之面積而得。但是，壓電層 160、上電極 164、下電極 166、振動板 176 每一個之振動區之面積尺寸有關係如上述，每一個之振動區之面積之差最好是微小的，使 Mact 從厚度、密度及面積計算 Mact 可以振動部份整個為之。再者，最好除了圓形部份，它是壓電層 160、上電極 164、下電極 166 之主要部份以外之其他部份很小，而與主要部份比較起來可忽略。故，Mact 是致動器 106 中上電極 164、下電極 166、壓電層 160、振動板 176 每一個之振動區之慣性之合。再者，順從性 Cact 是由上電極 164、下電極 166、壓電層 160、振動板 176 每一個之振動區形成之部份的順從性。

第 23(A)圖，第 23(B)圖，第 23(D)圖及第 23(F)圖顯示致動器 106 之振動部份及空室 162 之等效電路，在這些等效電路中，Cact 顯示致動器 106 振動部份的順從性。Cptz，Celectrode 1，Celectrode 2，Cvib 顯示壓電層 160、上電極 164、下電極 166、振動板 176 每一個之振動部份之順從性。Cact 可以下列公式顯示。

$$1/Cact = (1/Cptz) + (1/Celectrode 1) + (1/Celectrode 2) + (1/Cvib) \quad (3)$$

從公式(2)及(3)，第 23(A)圖可被表示做為第 23(B)圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(46)

順從性 C_{act} 顯示由施加壓力在振動部份之單位面積上產生變形而可接受介質之體積。換言之，順從性 C_{act} 顯示被變形之容易度。

第 23(C)圖顯示致動器 106 之橫剖面，當液體足夠充滿液體容器，並且致動器 106 振動區的周圍充滿液體時。第 23(C)圖顯示之 M'_{max} 顯示當液體足夠充滿液體容器，並且致動器 106 振動區的周圍充滿液體時之額外慣性 M' 之最大值。 M'_{max} 可被表示為

$$M'_{max} = (\pi * \rho / (2 * K^3)) * (2 * (2 * K * a)^3 / (3 * \pi)) / (\pi * a^2)^2 \quad (4)$$

其中 a 表示振動部份之半徑； ρ 是介質密度；並且 K 是波數目。公式(4)是當致動器 106 振動區為具有半徑為 "a" 之圓形時可應用。額外慣性 M' 顯示由存在於振動部份周圍之介質效應，而致振動部份質量增加之量。波數目 K 可被表示為

$$K = 2 * \pi * fact / c \quad (5)$$

其中 $fact$ 表示振動部份之共振頻率，當液體並不與振動部份接觸；並且 c 表示聲音經由介質傳遞的速度。

第 23(D)圖顯示示致動器 106 之振動部份及空室 162 之等效電路，如第 23(C)圖之情形，液體足夠充滿液體容器，並且致動器 106 振動區的周圍充滿液體時。

第 23(E)圖顯示示致動器 106 之橫剖面，當液體容器中之液體被消耗，並且沒有液體在致動器 106 之振動區

五、發明說明(4⁹)

周圍，並且液體留在致動器 106 之空室 162 中。公式(4)顯示 M'_{max} 是由如墨水密度 ρ 所決定，當液體容器中充滿液體之時。另一方面，若液體容器中之液體被消耗，並且在致動器 106 之振動區周圍之液體變成氣體或真空，而液體留在空室 162， M' 可以下列公式表示。

$$M' = \rho * t/S \quad (6)$$

其中 t 為有關振動之介質厚度； S 為致動器 106 之振動區之面積。若此振動區為具有半徑為 "a" 之圓形時， $S = \pi * a^2$ 。故，當液體足夠充滿液體容器，並且致動器 106 振動區的周圍充滿液體時，額外慣性 M' 是依照公式(4)。當液體容器中之液體被消耗，並且沒有液體在致動器 106 之振動區周圍，並且液體留在致動器 106 之空室 162 中，額外慣性 M' 是依照公式(6)。

在此，如第 23(E)圖顯示，當液體容器中之液體被消耗，並且沒有液體在致動器 106 之振動區周圍，並且液體留在致動器 106 之空室 162 中，使額外慣性 M' 做為 M'_{cav} 與額外慣性 M'_{max} 區分，它是致動器 106 振動區的周圍充滿液體時之額外慣性。

第 23(F)圖顯示第 23(E)圖中當液體容器中之液體被消耗，並且沒有液體在致動器 106 之振動區周圍，並且液體留在致動器 106 之空室 162 中時，致動器 106 之振動部份及空室 162 之等效電路。在此，與介質狀態有關之

五、發明說明 (48)

參數為公式(6)中之介質密度 ρ 及介質厚度 t 。當液體足夠充滿液體容器，液體接觸致動器 106 之振動部份。當液體不足夠充滿液體容器時，液體是留在空室 162 中，或是氣體或真空致動器 106 之振動部份接觸。當液體容器中之液體被消耗，若使額外慣性在從第 23(C)圖之 M'_{max} 移到第 23(E)圖中之 M'_{var} ，因為介質厚度 t 依照液體容器中之液體狀況而變化，額外慣性 M'_{var} 改變，共振頻率亦改變。故，液體容器中之液體存在可由共振頻率之具體化而被偵測。在此，若使 $t = d$ ，如第 23(E)圖所示，並且使用公式(6)來表示 M'_{cav} ，公式(7)可由在公式(6)中將空室厚度 "d" 代替成 "t" 而得。

$$M' = \rho * d / S \quad (7)$$

再者，若介質為與液體不同之種類時，額外慣性 M'_{var} 改變，共振頻率 f_s 亦改變，因為介質密度 ρ 依照不同成分亦有不同。故，液體之種類可由共振頻率 f_s 之具體化而被偵測。再者，當墨水或空氣中之一接觸致動器 106 之振動部份時，並且墨水與空氣不一起存在時， M' 之差可由計算公式(4)而被偵測。

第 24(A)圖顯示墨水槽中墨水量與墨水及振動部份共振頻率之間的關係曲線。在此，墨水將做為液體之例子說明之。垂直軸顯示共振頻率 f_s ，水平軸顯示墨水量。當墨水成分恆定時，共振頻率依照墨水量之降低而增加

五、發明說明(49)

當墨水足夠充滿墨水容器，並且墨水充滿致動器 106 振動區的周圍時，額外慣性之最大值 M'_{max} 成爲公式(4)中之值。當液體容器中之液體被消耗，並且沒有液體在致動器 106 之振動區周圍，並且液體留在致動器 106 之空室 162 中時，額外慣性 M'_{var} 是根據介質厚度 t 由公式(6)計算。因爲公式(6)中“ t ”係關於振動之介質厚度，墨水逐漸消耗之過程可由形成致動器 106 之空室 162 之“ d ”(參考第 23(B)圖)值越小越好，亦即使基板 178 之厚度儘可能地薄(參考第 23(C)圖)。在此，使 t_{ink} 做爲與振動有關之墨水厚度，並且使 $t_{ink-max}$ 做爲 t_{ink} 當額外慣性爲 M'_{max} 時。例如，致動器 106 裝在墨水匣底部與墨水表面成水平。若墨水已消耗時，並且墨水水位從致動器 106 變成低於高度 $t_{ink-max}$ 時， M'_{var} 逐漸地依照公式(6)變化，並且共振頻率 f_s 逐漸地依照公式(1)變化。故，直到墨水水位在“ t ”之範圍內時，致動器 106 可逐漸地偵測墨水消耗狀態。

再者，使致動器 106 之振動部份擴大或者增長，並且使致動器 106 沿著長度方向配置，公式(6)中“ S ”依照墨水消耗時墨水水位之變化而改變。故，致動器 106 可偵測墨水逐漸消耗時之過程。例如，致動器 106 裝在墨水匣側壁垂直於墨水表面。當墨水已消耗時，並且墨水水

五、發明說明 (50)

位到達致動器 106 之振動區時，因為額外慣性為 M' 隨著墨水水位之降低而降低，共振頻率 f_s 逐漸地依照公式 (1) 而逐漸增加。故，除非墨水水位在空室 162 之半徑 $2a$ 範圍內，(參考第 23(C)圖) 致動器 106 可逐漸地偵測墨水消耗狀態。

第 24(A)圖中之曲線 X 顯示含於墨水槽內側之墨水量，與墨水及振動部份共振頻率之間的關係曲線，當致動器 106 之振動區被形成得足夠大或長時。可了解，墨水及振動部份共振頻率隨著墨水槽內側之墨水量之降低而逐漸變化。

詳細言之，當致動器 106 可偵測墨水逐漸消耗之過程的情形，為當彼此有不同密度之液體與氣體一起存在並且與振動有關。依照墨水之逐漸消耗，液體會隨著致動器 106 之振動區周圍與振動有關之介質中之氣體的增加而降低。例如，在此，墨水將做為液體之例子說明之。垂直軸顯示共振頻率 f_s ，水平軸顯示墨水量。當墨水成分恆定時，共振頻率依照墨水量之降低而增加。當致動器 106 裝在墨水匣底部與墨水表面成水平之情形，並且 t_{ink} 小於 $t_{ink-max}$ ，與致動器 106 之振動有關之介質包含墨水與氣體。故，若使致動器 106 之振動區之面積做為 "S"，並且當在公式 (4) 中由於墨水與氣體額外質量使額外慣性在 M'_{max} 以下時，下列公式 (8) 可獲得。

五、發明說明(5)

$$M' = M'_{air} + M'_{ink} = \rho_{air} \cdot t_{air} / S + \rho_{ink} \cdot t_{ink} / S \quad (8)$$

其中 M'_{air} 是空氣慣性； M'_{ink} 是墨水慣性； ρ_{air} 是空氣密度； ρ_{ink} 是墨水密度； t_{air} 是與振動有關之空氣厚度； t_{ink} 是與振動有關之墨水厚度。當致動器 106 裝在墨水匣底部與墨水表面成水平之情形，隨著致動器 106 之振動區周圍與振動有關之介質中氣體增加而墨水減少，使 t_{air} 增加，並且 t_{ink} 減少。額外慣性 M' 逐漸減少，並且共振頻率由於上述 t_{air} 及 t_{ink} 之變化逐漸增加。故，墨水槽內側之墨水量，或者墨水消耗量可被偵測。公式(7)僅視液體密度而定，因為假定空氣密度比液體密度小，則空氣密度可被忽略。

當致動器 106 裝在墨水匣而與墨水表面成垂直之情形，狀態可以等效電路表示，未顯示在圖中，在與致動器 106 之振動有關之介質僅為墨水之區域上，以及在與致動器 106 之振動有關之介質僅為氣體之區域上可以並聯電路表示。若使與致動器 106 之振動有關之介質僅為墨水之區域之面積為 S_{ink} ，並且與致動器 106 之振動有關之介質僅為氣體之區域之面積為 S_{air} ，可獲得下列公式(9)。

$$1/M' = 1/M'_{air} + 1/M'_{ink} = S_{air} / (\rho_{air} \cdot t_{air}) + S_{ink} / (\rho_{ink} \cdot t_{ink}) \quad (9)$$

當墨水並未承裝在致動器 106 之空室中時，公式(9)可被應用。當墨水承裝在致動器 106 之空室中時，可應

五、發明說明(52)

用公式(7)，(8)及(9)來計算。

當基板 178 厚度很厚之情形，亦即空室 162 深度很深，並且 d 相當靠近介質厚度 $t_{ink-max}$ ，或者當致動器振動區比液體容器高度為小時，致動器不偵測墨水逐漸減少之過程，而是實際偵測墨水水位是否高於或低於致動器之安裝位置。換言之，致動器偵測致動器振動區中墨水之存在。例如，第 24(A)圖中之曲線 Y 顯示含於墨水槽內側之墨水量，與振動部份共振頻率 f_s 之間的關係，當振動部份為小的圓形。曲線 Y 顯示墨水及與振動部份共振頻率 f_s ，在墨水量 Q 變化範圍中變化很大，墨水量 Q 係對應於墨水槽中之墨水水位通過致動器之安裝位置之前及後之狀態。以此共振頻率 f_s 之變化，是否殘留在墨水槽中之墨水量超過預定量可被偵測出來。

使用致動器 106 用來偵測液體存在之方法，比由軟體計算墨水消耗量之方法正確，因為致動器 106 是由直接接觸液體而偵測墨水之存在。再者，使用電極以導電性偵測墨水之存在受到安裝到液體容器之位置，以及墨水類型所影響，但是使用致動器 106 用來偵測液體存在之方法則不受安裝到液體容器之位置，以及墨水類型所影響。再者，因為振盪及液體存在之偵測可由單一致動器 106 為之，裝在液體容器之感測器數目，比使用分別振盪及液體存在之偵測感測器的方法比較起來減少。故，

五、發明說明(53)

液體容器可在低成本下被製造。再者，致動器 106 操作時由致動器 106 產生之聲音，可由設定壓電層 160 之振動頻率在音頻之外而可被降低。

第 24(B)圖顯示墨水密度與墨水及第 24(A)圖中之曲線 Y 振動部份共振頻率 f_s 之間的關係。墨水被使用做為液體之例子。如第 24(B)圖顯示，當墨水密度增加時，共振頻率 f_s 減少，因為額外慣性增加。換言之，共振頻率 f_s 視墨水類型而不同。故，由測量共振頻率 f_s ，可確認是否不同密度之墨水，在墨水再充填到墨水槽時，被混合。

故，致動器 106 可分別含有不同種類墨水之墨水槽 106。

當致動器 106 可正確地偵測液體之情況之條件將詳細說明於下。此情形假定空室之尺寸及形狀被設計成，即使液體容器中之液體為空的時候，液體可殘留在致動器 106 之空室 162 中。若即使液體充滿空室 162 中，使致動器 106 可偵測液體之情況時，致動器 106 在即使液體未充滿空室 162 中時可正確地偵測液體之情況。

共振頻率 f_s 是慣性 M 之變數。慣性 M 為振動部份 M_{act} 之慣性與額外慣性 M' 之和。在此，額外慣性 M' 與液體狀態有關。額外慣性 M' 是由振動部份周圍存在之介質效應形成振動部份質量之實際增加量。換言之，額外

五、發明說明(54)

慣性 M' 是由實際吸收介質之振動部份之振動所增加之振動部份質量之增加量。

故，當 M'_{cav} 在公式(4)中大於 M'_{max} ，所有虛擬被吸收之介質是殘留在致動器 106 之空室 162 中之液體。故，當 M'_{cav} 大於 M'_{max} 之狀態，與液體容器中充滿液體之狀態相同。共振頻率 f_s 並未改變，因為 M' 在此情形並未改變。故，致動器 106 無法偵測液體容器中液體之狀態。

另一方面，若 M'_{var} 在公式(4)中小於 M'_{max} ，所有虛擬被吸收之介質是殘留在致動器 106 之空室 162 中之液體，以及在液體容器中液體。在此情形中，因為 M' 改變，它與當液體容器中充滿液體之情形不同，因而共振頻率 f_s 改變。因而，致動器 106 可偵測液體容器中液體之狀態。

致動器 106 是否可正確地偵測液體之情況之條件，為 M'_{cav} 小於 M'_{max} ，當液體殘留在致動器 106 之空室 162 中，並且液體容器為空的。致動器 106 可正確地偵測液體之情況之條件，為 $M'_{max} > M'_{cav}$ ，並不視空室 162 之形狀而定。

在此， M'_{cav} 是等於空室 162 體積之體積的液體質量。故，可正確地偵測液體之情況之條件，可從不等式 $M'_{max} > M'_{cav}$ 被表示做為空室 162 體積之條件。例如，

五、發明說明(55)

若圓形空室 162 之開口 161 之半徑為 "a"，並且空室 162 之厚度為 "d"，則可得下列不等式

$$M'_{max} > \rho * d / \pi a^2 \quad (10)$$

擴張不等式(10)，下列條件可獲得。

$$a/d > 3 * \pi / 8 \quad (11)$$

不等式(10)及(11)僅在空室 162 之形狀為圓形時有效。使用此公式當 M'_{max} 不是圓形，並且取代面積 πa^2 ，空室尺寸如空室長度及深度之關係可被導出。

故，若致動器 106 有圓形空室 162 其開口 161 之半徑為 "a"，並且空室 162 之厚度為 "d"，它們滿足不等式(11)之條件，致動器 106 可偵測液體狀態，即使液體容器是空的，並且液體殘留在空室 162 中，亦不會誤動作。

因為額外慣性影響聲音阻抗特性，可以說，以殘留振動測量在致動器 106 中產生之反電動勢的方法測量至少聲音阻抗之變化。

再者，依照本實施例，致動器 106 產生振動，並且致動器 106 本身測量在致動器 106 中由振動後之殘留振動產生之反電動勢。但是，不須致動器 106 之振動部份由致動器 106 之振動部份本身由驅動電壓提供振動到液體。甚至振動部份本身不振盪，壓電層 160 由與液體一起振動所偏向及變形，它以某些範圍與振動部份接觸。此

五、發明說明(56)

殘留振動在壓電層 160 中產生反電動勢電壓，並且移轉此反電動勢電壓到上電極 164 及下電極 166。液體狀態可使用此現象被偵測。例如，在噴墨式記錄裝置之情形，墨水槽之狀態或者含在墨水槽之墨水可使用致動器 106 振動部份周圍之振動而被偵測，它是由印表作業時台車之來回移動以使印表頭掃描所產生。

第 25(A)及 25(B)圖顯示致動器 106 殘留振動之波形，以及殘留振動之測量方法。墨水匣中在致動器 106 安裝位置水位之墨水水位變化，可由致動器 106 振盪後殘留振動之頻率或振幅變化所偵測。在第 25(A)及 25(B)圖中，垂直軸顯示致動器 106 中由振動後之殘留振動產生之反電動勢電壓，並且水平軸顯示時間。由致動器 106 之殘留振動，電壓之類比信號之波形產生如第 25(A)及 25(B)圖所示。然後，類比信號被轉換成對應到信號頻率之數位數字值。

在第 25(A)及 25(B)圖之例中，墨水之存在是在從類比信號之第四脈衝到第八脈衝產生脈衝四個數目時，測量其時間而可被偵測。

詳細上，在致動器 106 振盪後，當類比信號越過預定參考電壓時，時間數目形成低電壓側到高電壓側。數位信號被設定為高，而類比信號成為第四計數到第八計數，以及第四計數到第八計數之時間由預定計時脈衝所測

五、發明說明(57)

量。

第 25(A)圖顯示當墨水水位在致動器 106 安裝位置水位之上的波形。第 25(B)圖顯示當墨水水位在致動器 106 安裝位置水位之下的波形。比較第 25(A)圖及第 25(B)圖，第 25(A)圖第四計數到第八計數之時間比第 25(B)圖長。換言之，視墨水存在與否，從第四計數到第八計數之時間不同。使用此時間之不同，墨水之消耗狀態可被偵測。從第四計數計數類比信號之理由，是使致動器 106 振動後開始時間之測量成爲穩定。從第四計數開始時間之測量僅爲一個例子，但是測量可從所要計數開始。

從第四計數到第八計數之信號被偵測，並且從第四計數到第八計數之時間由預定計時脈衝所測量。以此測量，共振頻率可獲得。計時脈衝最好是與用來控制裝在墨水匣上之半導體記憶裝置之計時脈衝相同。直到第八計數止不須要測量時間，但是直到所要計數止時間可被測量。在第 25 圖中，從第四計數到第八計數之時間被測量，但是從不同間距之計數之時間可依照偵測頻率用之電路構造所偵測。

例如，當墨水量穩定，並且峰部振幅之變動很小，共振頻率可由偵測從第四計數到第六計數之時間而被偵測，以增加偵測速度。再者，當墨水量不穩定，並且峰部振幅之變動很大，共振頻率可由偵測從第四計數到第六

五、發明說明(58)

計數之時間而被偵測，從第四計數到第十二計數之時間可被偵測，以正確地偵測殘留振動。

再者，如其他實施例，在預定周期內反電動勢電壓波形之波數可被計數。更具體地，在致動器 106 振盪後，數位信號在預定周期內被設定為高，而類比信號越過從低電壓側到高電壓側預定參考電壓時時間數目可被偵測。測量計數，墨水之存在可被之偵測。

再者，比較第 25(A)圖及第 25(B)圖，反電動勢電壓波形之波形之振幅在墨水充滿墨水匣，及墨水不充滿墨水匣時是不同的。故，墨水匣中墨水消耗狀態，可由測量反電動勢電壓波形之波形之振幅，不必計算共振頻率而被偵測。更具體地，例如，參考電壓被設定在第 25(A)圖反電動勢電壓波形之峰部，與第 25(B)圖反電動勢電壓波形之峰部之間。然後，在致動器 106 振盪後，將數位信號在預定周期內設定為高。然後，若反電動勢電壓波形越過參考電壓，可判斷墨水匣中沒有墨水。若反電動勢電壓波形沒有越過參考電壓，可判斷墨水匣中有墨水。

第 26 圖顯示致動器 106 之製造方法。多數個致動器 106，在第 26 圖中有四個，被形成一體。第 27 圖顯示之致動器 106 是在每一個致動器 106 處由切斷多數個致動器 106 而形成，它如第 26 圖顯示被形成一體。若每一如

五、發明說明(59)

第 26 圖顯示被形成一體多數個致動器 106 之每一壓電元件，為圓形時，第 22 圖顯示之致動器 106 可由在每一個致動器 106 處切斷形成一體之致動器 106 而製造。將多數個致動器 106 形成一體，多數個致動器 106 在同樣時間可以有效地製造，並且運輸時之處理亦很容易。

致動器 106 有薄板或振動板 176，基板 178，彈性波產生器或壓電元件 174，端子形成件或上電極端子 168，端子形成件或下電極端子 170。壓電元件 174 包括壓電振動板或壓電層 160，上電極 164 及下電極 166。振動板 176 形成在基板 178 之頂面上，並且下電極 166 形成在振動板 176 之頂面上，壓電層 160 形成在下電極 166 之頂面上，上電極 164 形成在壓電層 160 之頂面上。故，壓電層 160 之主要部份，從頂側被夾在上電極 164 之主要部份與從底側下電極 166 之主要部份之間，而形成壓電層 160 之主要部份。

多數個壓電元件 174，在第 26 圖中有四個，被形成在振動板 176 之上。下電極 166 形成在振動板 176 之頂面上。壓電層 160 形成在下電極 166 之頂面上，並且上電極 164 形成在壓電層 160 之頂面上。上電極端子 168 及下電極端子 170 被形成在上電極 164 及下電極 166 之端部。四個致動器 106 是由分別切斷每一致動器 106 而被分離使用。

五、發明說明(60)

第 27 圖顯示第 26 圖致動器 106 之部份橫剖面。穿孔 178a 形成在基板 178 面對壓電元件 174 之面上。穿孔 178a 被振動板 176 所密封。振動板 176 是由具電絕緣特性如氧化鋁及氧化鋯，並且可彈性變形之材料形成。壓電元件 174 被形成在振動板 176 上面對穿孔 178a。下電極 166 形成在振動板 176 之頂面上，而從穿孔 178a 之區域延伸到一個方向，第 26 圖之左邊方向。上電極 164 形成在壓電層 160 之頂面上，而從穿孔 178a 之區域延伸到下電極 166 之反方向，即第 26 圖之右邊方向。每一個上電極端子 168 及下電極端子 170 各形成在補助電極 172 及下電極 166 之表面上。電氣連接地，下電極端子 170 及下電極 166 經由補助電極 172 與上電極端子 168 接觸，以輸送在壓電元件與致動器 106 外側之間的信號。上電極端子 168 及下電極端子 170 之高度比壓電元件之高度要大，壓電元件之高度是電極高度及壓電層高度之和。

第 29 圖顯示第 26 圖整個致動器 106 之製造方法。首先，穿孔 940a 以沖床或雷射加工在綠板 940 上穿孔而在綠板 940 上被形成。綠板 940 在燃燒過程後變成基板 178。綠板 940 是由如陶瓷材料製成。然後，綠板 941 被積層在綠板 940 之表面上。綠板 941 在燃燒過程後變成振動板 176。綠板 941 是由氧化鋯之材料形成。然後，導

五、發明說明(6)

電層 942，壓電層 160 以及導電層 944 以如印刷之方法順序地形成在綠板 941 上。在燃燒過程後，導電層 942 變成下電極 166，導電層 944 變成上電極 164。其次，綠板 940，綠板 941，導電層 942，壓電層 160 以及導電層 944 被乾燥及燃燒。隔離件 947 及 948 與綠板 940 及 941 印上相同材料，或者將綠板積層在綠板 941 上而形成。以此隔離件 947 及 948，上電極端子 168 及下電極端子 170 之材料用量，它們均為貴金屬，可被減少。再者，因為上電極端子 168 及下電極端子 170 之厚度可被減少，上電極端子 168 及下電極端子 170 可被正確地印成穩定之高度。

若連接部 944'，它與導電層 944 連接，以及隔離件 947 及 948 在導電層 942 被形成之同時也被形成，上電極端子 168 及下電極端子 170 可以很容易地被形成並且牢固地被固定。最後，上電極端子 168 及下電極端子 170 被形成在導電層 942 導電層 944 之端區上。在上電極端子 168 及下電極端子 170 被形成時，上電極端子 168 及下電極端子 170 被形成與壓電層 160 做電氣連接。

第 30 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣。第 30 圖顯示之墨水匣中，墨水吸收件 74 被裝在容器 1 中與設在容器 1 內側之穿孔 1c 相對。致動器 70 被固定到容器 1 底面而與容器 1 內側之穿孔 1c 相對。墨水吸收件 74 可

五、發明說明(62)

防止墨水匣內側墨水之波動及氣泡進入穿孔 1c。因而墨水吸收件 74 可防止墨水之波動及氣泡移動靠近致動器 70，並附著在致動器 70 上。

墨水吸收件 74 被設計成在墨水供應埠 2 周圍之多孔部 74b 之孔徑，小於致動器 70 周圍之多孔部 74a 之孔徑。再者，墨水吸收件 74 被設計成在墨水供應埠 2 周圍之多孔部 74b 之毛細力，小於承住墨水所須之毛細力到一個程度。

因而若墨水吸收件 74 由於容器 1 內墨水之消耗而從墨水暴露出來時，墨水吸收件 74 中之墨水由其自重流出，使墨水被輸送到墨水供應埠 2。當容器 1 內所有墨水已用完，墨水吸收件 74 由毛細力吸收殘留在穿孔 1c 中之墨水。故，墨水從穿孔 1c 之凹部排出。故，致動器 70 之殘留振動在墨水終了狀態時變化，故墨水終了狀態之時點可更可靠地被偵測。

故，墨水吸收件 74 可保護致動器 70 免受墨水波動侵入，並且吸收殘留在穿孔 1c 中之墨水，以改善致動器 106 在墨水終了偵測之正確性。

第 31 圖顯示本發明墨水匣之更另一實施例。第 31(A) 圖是本實施例墨水匣底部之橫剖面圖。本實施例墨水匣有穿孔 1c 在含有墨水之容器 1 之底面 1a 上。穿孔 1c 之底部被致動器 650 所關閉，並且形成墨水儲存部。墨水

五、發明說明(63)

吸收件 78 被裝設在容器 1 中之穿孔 1c 內側附近，並且環繞穿孔 1c 以做為波阻止壁。墨水吸收件 78 有一個墨水吸收件 78a 裝設在穿孔 1c 內側，以及墨水吸收件 78b 裝設在穿孔 1c 周圍。

第 31(B)圖是第 31(A)圖中顯示之致動器 650 及穿孔 1c 之詳細橫剖面圖。第 31(C)圖是第 31(B)圖中顯示之致動器 650 及穿孔 1c 之平面圖。致動器 650 有振動板 72 及固定在振動板 72 上之壓電元件 73。致動器 650 被固定在容器 1 之底面，使壓電元件 73 經由振動板 72 及基板 72 而面對穿孔 1c。振動板 72 可彈性地變形並且為抗墨水性。在本實施例中，壓電元件 73 及穿孔 1c 之形狀為長而窄之矩形，兩端為圓形。

第 32 圖顯示穿孔 1c 之另一實施例。在第 32(A)、32(B)，及 32(C)圖中，圖之左手側顯示沒有墨水 k 在穿孔 1c 中之狀態，圖之右手側顯示墨水 k 存在於穿孔 1c 中之狀態。在第 31 圖之實施例中，穿孔 1c 之側面被形成垂直壁。在第 32(A)圖中，穿孔 1c 之側面 1d 沿著垂直方向傾斜，並且擴張到外側成開口。在第 32(B)圖中，階狀部 1e 及 1f 被形成在穿孔 1c 之側面中。裝設在階狀部 1e 上方之階狀部 1f 是比階狀部 1e 寬。在第 32(C)圖中，穿孔 1c 有溝槽 1g，它延伸到一個方向其中墨水很容易輸出，亦即，到墨水供應埠 2 之方向。

五、發明說明(64)

波阻止壁，圖中未示，被裝設在容器 1 中，使波阻止壁面對致動器 650。

第 33(A)及 33(B)圖顯示另一實施例之致動器之透視圖。第 33(B)圖顯示墨水匣側橫剖面圖之局部，第 33(A)圖所示實施例之致動器 670 即裝在墨水匣上。在此實施例中，致動器 670 包括凹部形成基板 80 以及壓電元件 82。凹部 81 以腐蝕技術被形成在凹部形成基板 80 表面之一側，並且壓電元件 82 被裝在凹部形成基板 80 表面之另一側。凹部 81 之底部做為凹部形成基板 80 之振動區。故，致動器 670 之振動區是由凹部 81 之周圍決定。再者，致動器 670 與第 22 圖之致動器 106 有相似之構造，其中基板 178 及振動板 176 被形成一體。故，在製造墨水匣之製程可被減少，因而製造墨水匣之成本可被降低。致動器 670 之尺寸可被埋入裝設在容器 1 上之穿孔 1c 中。以此埋入過程，凹部 81 可做為空室。第 22 圖之致動器 106 可被形成埋入穿孔 1c 中做為第 33 圖之致動器 670。

第 34 圖顯示另一實施例之致動器之透視圖。致動器 660 在基板外側 或者安裝板 72 之穿孔 1c 有迫緊 76，它構成了致動器 660。填隙孔 77 被形成在致動器 660 之外圍。致動器 660 經由具有填隙之填隙孔 77 被固定到容器 1。

五、發明說明(65)

再者，在本實施例中亦然，波阻止壁，圖中未示，被裝設在靠近迫緊 76 之處，使波阻止壁面對致動器 670，如第 33(B)圖所示。若波阻止壁，圖中未示，是篩孔或是可讓液體通過之材料之形式如多孔性材料時，波阻止壁可預先安裝在迫緊 76 之周圍。在此情形中，波阻止壁 1192u 與致動器 670 形成一體裝在墨水匣上。因為安裝波阻止壁在墨水匣上之程序縮短，故製程可被減少，並且墨水匣之製造周期及成本可被降低。

第 35A, 35B 及 35C 圖顯示依照另一實施例之穿孔 1c 的平面圖。如第 35A, 35B 及 35C 圖個別顯示，穿孔 1c 之平面形狀可為不定形狀如圓形、矩形、及三角形，只要彈性波產生器 70 可被安裝到其上即可。

第 36 圖顯示致動器 106 形成為一體而成模組 100 之立視圖。模組 100 被裝在墨水匣之容器 1 之預定位置上。模組 100 被構成為，以偵測至少墨水液體之聲音阻抗之變化，來偵測墨水的消耗狀況。本實施例之模組 100 有液體容器安裝件 101，用來將致動器 106 安裝到容器 1。液體容器安裝件 101 有一個構造可將含有致動器 106 之圓柱形部份 116 安裝，它由驅動信號在基部基座 102 上振盪，其平面實質上為矩形。因為模組 100 被構成為，模組 100 之致動器 106 不能與外側接觸，當模組 100 被裝在墨水匣上，致動器 106 可被防止與外側接觸。圖

五、發明說明(16)

柱形部份 116 可以很容易地配合到形成在墨水匣中之孔。

第 37 圖為第 36 圖所顯示之模組 100 結構之爆炸圖。模組 100 包括有樹脂製成之液體容器安裝件 101，以及具有板 110 及凹部 113 之壓電裝置安裝件 105。再者，模組 100 有導線 104a 及 104b，致動器 106，以及薄膜 108。最好，板 110 是由難生鏽的材料如不銹鋼或不銹鋼合金製成。開口 114 形成在圓柱形部份 116 及含在液體容器安裝件 101 之基座 102 之中心部，則圓柱形部份 116 及基座 102 可含有導線 104a 及 104b。凹部 113 形成在圓柱形部份 116 基座 102 之中心部，使圓柱形部份 116 及基座 102 可含有致動器 106，薄膜 108 以及板 110。致動器 106 經由薄膜 108 連到板 110，並且板 110 及致動器 106 被固定到液體容器安裝件 101。故，導線 104a 及 104b，致動器 106，薄膜 108 以及板 110 被裝到液體容器安裝件 101 成一體。每一導線 104a 及 104b 由與致動器 106 之上電極 164 及下電極 166 連接而將驅動信號傳遞到壓電層 160，並且亦將致動器 106 所感測之共振頻率信號傳遞到記錄裝置。致動器 106 根據從導線 104a 及 104b 傳遞之驅動信號而暫時地振盪。致動器 106 在振盪後有殘留振動，因而由此殘留振動產生反電動勢。由偵測反電動勢波形之振動周期，對應到液體容器內之液體

五、發明說明(69)

的消耗狀況之共振頻率可被偵測。薄膜 108 將致動器 106 及板 110 結合，以密封到致動器 106。薄膜 108 最好以如聚烯烴(polyolefin)形成，並且以熱密封法而與致動器 106 及板 110 結合。使致動器 106 及板 110 面對面地結合，可減少局部結合之不均勻，因而除了振動板以外之部份不振動。故，致動器 106 及板 110 結合之前及之後共振頻率之變化很小。

板 110 為圓形，並且基座 102 之開口 114 被形成為圓柱形。致動器 106，薄膜 108 被形成為矩形。導線 104，致動器 106，薄膜 108 以及板 110 可被固定到基座 102 或從基座 102 移去。基座 102，導線 104，致動器 106，薄膜 108 以及板 110 每一個均配置成對模組 100 之中心軸成對稱。再者，基座 102，導線 104，致動器 106，薄膜 108 以及板 110 每一個之中心實質上均配置在模組 100 之中心軸上。

基座 102 之開口 114 被形成為，開口 114 之面積大於致動器 106 振動區之面積。穿孔 112 被形成在板 110 之中心上，與致動器 106 振動部份相面對。如第 20 及 21 圖所示，空室 162 被形成在致動器 106 上，並且穿孔 112 及空室 162 兩者形成墨水儲存部。板 110 之厚度最好小於穿孔 112 之直徑，以減少殘留墨水之影響。例如，穿孔 112 之深度最好小於穿孔 112 之直徑的三分之一。穿

五、發明說明(68)

孔 112 之形狀實質上為真圓，並且相對於模組 100 之中心軸成對稱。再者，穿孔 112 之面積大於致動器 106 之空室 162 的開口 114 之面積。穿孔 112 橫剖面形狀周圍可為逐漸變小形狀或者階狀。模組 100 被裝在容器 1 之側，頂或底部，使穿孔 112 面對容器 1 之內側。當墨水被消耗，並且致動器 106 周圍之墨水用罄時，致動器 106 之共振頻率可會變化很大。因而墨水水位之變化可被偵測。

第 38 圖顯示模組 100 之另一實施例之立視圖。壓電裝置安裝件 405 被形成在本實施例之模組 400 中液體容器安裝件 101 上。成為圓柱形之圓柱形部份 403 在液體容器安裝件 401 中之基座 102 上被形成，基座 102 為正方形平面其邊緣為圓形。再者，壓電裝置安裝件 405 包含有板狀元件 406，它被設在圓柱形部份 403，以及包含凹部 413。致動器 106 被配置在板狀元件 406 側面上之凹部 413。板狀元件 406 頂端被削斜角成預定角度，使板狀元件 406 很容易配合到形成在墨水匣，當致動器 106 被裝到墨水匣時。

第 39 圖為第 38 圖所顯示之模組 400 結構之爆炸圖。如第 36 圖顯示之模組 100 一樣，模組 400 有液體容器安裝件 401 及壓電裝置安裝件 405。液體容器安裝件 401 有基座 102 及圓柱形部份 403，並且壓電裝置安裝件 405

五、發明說明(69)

有板狀元件 406 及凹部 413。致動器 106 被連到板 410 並且固定到凹部 413。模組 400 有導線 404a 及 404b，致動器 106，及薄膜 408。

依照本實施例，板 410 為矩形，並且板狀元件 406 之開口 414 被形成為矩形。導線 404a 及 404b，致動器 106，薄膜 408 以及板 410 可被固定到基座 402 或從基座 402 移去。致動器 106，薄膜 408 以及板 410 每一個均配置成對延伸於開口 414 平面之垂直方向，亦穿過開口 414 中心的中心軸成對稱。再者，致動器 106，薄膜 408 以及板 410 每一個之中心實質上均配置在開口 414 之中心軸上。

裝在板 410 中心之穿孔 412 被形成為，穿孔 412 之面積大於致動器 106 之空室 162 之開口面積。致動器 106 之空室 162 與穿孔 412 兩者一起形成墨水儲存部。板 410 之厚度最好小於穿孔 412 之直徑。例如，板 410 之厚度最好小於穿孔 412 之直徑的三分之一。穿孔 412 之形狀實質上為真圓，並且相對於模組 400 之中心軸成對稱。穿孔 412 橫剖面形狀周圍可為逐漸變小形狀或者階狀。模組 400 被裝在容器 1 之底部，使穿孔 412 可被配置在容器 1 之內側。因為致動器 106 被配置在容器 1 之內側，而沿著垂直方向延伸，墨水終了之時間設定，只須變化基座 402 從而容器 1 中致動器 106 之安裝位置之高度

五、發明說明(70)

，而可很容易地改變。

第 40 圖顯示模組之更另一實施例。如第 36 圖顯示之模組 100 一樣，模組 500 有液體容器安裝件 501，它有基座 502 及圓柱形部份 503。再者，模組 500 另有導線 504a 及 504b，致動器 106，薄膜 508 以及板 510。開口 514 形成在基座 502 之中心部，它是包含在液體容器安裝件 501 中，則基座 502 可含有導線 504a 及 504b。凹部 513 形成在圓柱形部份 503 上，則圓柱形部份 503 部可包含有致動器 106，薄膜 508 以及板 510。致動器 106 經由板 510 固定到壓電裝置安裝件 505。故，並且板 110 及致動器 106 被固定到液體容器安裝件 101。故，導線 504a 及 504b，致動器 106，薄膜 508 以及板 510 被裝到液體容器安裝件 501 成一體。圓柱形部份 503 其頂面沿垂直方向傾斜，被形成在有正方形平面之基座上，並且其邊緣為圓形。致動器 106 配置在凹部 513 上，它被裝設在圓柱形部份 503 之頂面而沿垂直方向傾斜。

模組 500 之頂端傾斜，並且致動器 106 裝在此傾斜面上。故，若模組 500 被裝在容器 1 之底或側部時，致動器 106 沿容器 1 之垂直方向傾斜。模組 500 之頂端之傾斜角度實質上在 30 與 60 度之間，以考慮到偵測性能。

模組 500 被裝在容器 1 之底或側部時，使致動器 106 可被配置在容器 1 內側。當模組 500 被裝在容器 1 之側

五、發明說明(7)

部時，致動器 106 可被裝在容器 1，面對傾斜容器 1 之上側，下側，或側部。當模組 500 被裝在容器 1 之底部時，使致動器 106 最好被裝在容器 1 中，面對傾斜容器 1 之墨水供應埠側。

第 41 圖為第 36 圖所顯示之模組 100 之實例橫剖面，其中模組 100 裝到墨水容器 1。模組 100 被裝到容器 1 上，穿過容器 1 之側壁。O-環 365 裝在容器 1 之側壁與模組 100 之間的連接面上，以使容器 1 之側壁與模組 100 之間密封。模組 100 最好包含有如第 32 圖所顯示之圓柱形部份，而使模組 100 可被 O-環密封。將模組 100 頂端嵌入容器 1 內側，容器 1 中之墨水經由板 110 之穿孔 112 而與致動器 106 接觸。因為致動器 106 之殘留振動之共振頻率視致動器 106 之振動部份周圍是氣體或是液體而不同，墨水消耗狀況可使用模組 100 而偵測。再者，不僅模組 100 可被裝設在容器 1 並且偵測墨水之存在，而且第 34 圖中之模組 400，第 36 圖中之模組 500，或第 38 圖中之模組 700A 及 700B 以及模具結構 600 可被裝設在在容器 1 並且偵測墨水之存在。

第 42(A)圖顯示當模組 700B 被裝到容器 1 時墨水容器之橫剖面圖。本實施例使用模組 700B 做為安裝結構之例子。模組 700B 被裝在容器 1 上，使突入穿孔 370 內側之液體容器安裝件 360 被形成在安裝板 350 上，並且穿孔

五、發明說明(72)

370 面對致動器 106 之振動部份。再者,孔 382 在模組 700B 之底壁上形成,並且壓電裝置安裝件 363 被形成。致動器 106 配置在靠近孔 382 一個面。故,墨水經由壓電裝置安裝件 363 之孔 382,與安裝板 350 之穿孔 370 而與振動板 176 接觸。壓電裝置安裝件 363 之孔 382,與安裝板 350 之穿孔 370 一起形成墨水儲存部。壓電裝置安裝件 363 及致動器 106 被安裝板 350 及薄材所固定。密封結構 372 被設在液體容器安裝件 360 與容器 1 之連接部上。密封結構 372 可由塑膠材料,如合成樹脂或 O-環所製成。第 42(A)圖中,模組 700B 與容器 1 為分離之體,但是,壓電裝置安裝件可由第 42(B)圖中容器 1 之一部份構成。

第 42 圖之模組 700B 不須要將第 36 到 40 圖中顯示之導線埋入模組中。故,形成之過程被簡化。再者,模組 700B 之交換成爲可能,使模組 700B 之回收亦成爲可能。

由於墨水匣被震動使墨水被附著在容器 1 之頂面或側面上,而致動器 106 由於墨水從容器 1 之頂面或側面滴下而與之接觸會有發生誤動作之可能。但是,因爲模組 700B 之液體容器安裝件 360 突入容器 1 之內側,致動器 106 不會由於墨水從容器 1 之頂面或側面滴下而發生誤動作。

再者,模組 700B 被裝在容器 1 上,僅振動板 176 及安

五、發明說明(93)

裝板 350 之局部與第 42(B)圖實施例之容器 1 內側之墨水接觸。第 42(A)圖顯示之實施例不須要將第 36 到 40 圖中顯示之導線如 104a, 104b, 404a, 404b, 504a 及 504b 電極埋入模組中。故,形成之過程被簡化。再者,致動器 106 之交換成爲可能,使致動器 106 之回收亦成爲可能。

第 42(B)圖顯示當致動器 106 被安裝在容器 1 時,墨水容器之橫剖面圖。保護件 361 被裝在容器 1 上與第 42(B)圖實施例墨水匣中之致動器 106 分離。故,保護件 361 及致動器 106 並非形成一體之模組,並且保護件 361 可保護致動器 106 不與使用者接觸。設在致動器 106 前面之孔 380 配置在容器 1 之側壁上。致動器 106 包含有壓電層 160,上電極 164,下電極 166,振動板 176 以及安裝板 350。振動板在安裝板 350 上形成,並用下電極 166 在振動板 176 上形成。壓電層 160 在下電極 166 頂面上形成,而上電極 164 在壓電層 160 頂面上形成。

故,壓電層 160 主要部份被上電極 164 及下電極 166 主要部份分別從頂部及底部夾住而形成。爲壓電層 160,上電極 164,以及下電極 166 主要部份之圓形部份,形成了壓電元件。壓電元件形成在振動板 176 上。壓電元件之振動區及振動板 176 構成振動部份,致動器 106 可在其上振動。穿孔 370 被裝設在安裝板 350 上。再者,穿孔 380 被裝設在容器 1 上。

五、發明說明(94)

故,墨水經由容器 1 之穿孔 380 及安裝板 350 之穿孔 370 而與振動板 176 接觸。容器 1 之穿孔 380 及安裝板 350 之穿孔 370 一起形成墨水儲存部。

再者,致動器 106 被保護件 361 所保護,而不與外界接觸。第 20 圖中顯示之基板 178 可被用來取代第 42(A)及 42(B)圖實施例中之安裝板 350。

第 42(C)圖顯示一個實施例,包含有模具結構 600 其包括致動器 106。在本實施例中,模具結構 600 被做為安裝結構之例子。模具結構 600 有致動器 106 及模具有件 364。致動器 106 及模具有件 364 被形成一體。模具有件 364 由矽樹脂之塑膠所製成。模具有件 364 內側包含有導線 362。模具有件 364 形成為有兩支腳從致動器 106 延伸。模具有件 364 兩支腳之末端被形成半球狀,使模具有件 364 與容器 1 形成液體密封固定。模具有件 364 被裝在容器 1 上,使致動器 106 突入容器 1 內側,並且致動器 106 之振動部份接觸容器 1 內之墨水。致動器 106 之上電極 164, 壓電層 160, 以及下電極 166 由模具有件 364 保護而不與墨水接觸。

因為第 42 圖之模具結構 600 不須要模具有件 364 與容器 1 之間的密封結構 372,墨水從容器 1 之漏出可減少。再者,因為模具結構 600 並不從容器 1 外側突出,模具結構 600 可保護致動器 106 與外界接觸。由於墨水匣被震

五、發明說明(15)

動使墨水被附著在容器 1 之頂面或側面上,而致動器 106 由於墨水從容器 1 之頂面或側面滴下而與之接觸會有發生誤動作之可能。但是,因為模具結構 600 之模具件 364 突入容器 1 之內側,致動器 106 不會由於墨水從容器 1 之頂面或側面滴下而發生誤動作。

第 43 圖顯示第 22 圖中之致動器 106 的墨水匣以及噴墨式記錄裝置一個實施例。多數墨水匣 180 被裝在噴墨式記錄裝置,它有多數個墨水導入件 182 及各對應到每一墨水匣 180 之固定器 184。每一個多數之墨水匣 180 包含有不同之墨水,例如不同顏色墨水。至少偵測聲音阻抗之致動器 106 被裝在每一個多數之墨水匣 180 之底部。墨水匣 180 中墨水殘留量可由將致動器 106 裝在墨水匣 180 上而被偵測。

波阻止壁,圖中未示,被裝設在墨水匣 180 內側,使波阻止壁面對致動器 106。

第 44 圖顯示噴墨式記錄裝置頭件之細部。噴墨式記錄裝置有墨水導入件 182,固定器 184,頭板 186 以及噴嘴板 188。射出墨水之多數個噴嘴 190 被形成在噴嘴板 188 上。墨水導入件 182 有有空氣輸入口 181 及墨水導入口 183。空氣輸入口 181 將空氣輸入墨水匣 180。墨水導入口 183 從墨水匣 180 導入墨水。墨水匣 180 有空氣導入口 185 及墨水供應埠 187。空氣導入口 185 從墨水導入

五、發明說明(96)

件 182 之空氣輸入口 181 將空氣導入。墨水供應埠 187 將墨水輸送到墨水導入件 182 之墨水導入口 183。使空氣從墨水導入件 182 導入墨水匣 180，墨水匣 180 使其中之墨水加速輸送到墨水導入件 182。固定器 184 使墨水匣 180 中之墨水經由墨水導入件 182 通到頭板 186。

再者，波阻止壁，圖中未示，被裝設在墨水匣 180 內側，使波阻止壁面對致動器 106。

第 45 圖顯示第 44 圖墨水匣 180 之另一實施例。致動器 106 被裝在第 45(A)圖顯示之墨水匣 180A 之底面 194a，它沿垂直方向傾斜。波阻止壁 1192v 被設在從墨水容器 194 內側底面有預定高度之位置上，並且亦面對墨水匣 180 之墨水容器 194 內側之致動器 106。因為致動器 106 被裝在沿垂直方向傾斜之墨水容器 194 上，墨水之排水可被改善。

致動器 106 與波阻止壁 1192v 之間形成一個間隙充滿墨水。致動器 106 與波阻止壁 1192v1 之間的空間有一部份由於毛細力而沒有墨水。當墨水容器 194 被滾動時，墨水波在墨水容器 194 中產生，致動器 106 在偵測由於墨水波動衝擊造成之氣泡時會產生誤動作。裝設波阻止壁 1192v 時，致動器 106 附近之墨水波可被阻止，故致動器 106 之誤動作可被防止。

第 45(B)圖顯示之墨水匣 180B 之致動器 106 被裝在墨

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

水容器 194 供應埠之側壁上。致動器 106 可被裝在墨水容器 194 底面之側壁上，若致動器 106 被裝在墨水供應埠 187 附近。

波阻止壁 1192w 被裝在容器 194 內側靠近墨水供應埠 187 之處，使波阻止壁 1192w 面對致動器 106。波阻止壁 1192w 之形狀為 L 形，可有效預防墨水波動。再者，致動器 106 最好安裝在容器 194 寬度方向之中心上。因為墨水經由墨水供應埠 187 被輸送到外側，墨水與致動器 106 可靠地接觸，直到以致動器 106 被裝在墨水供應埠 187 附近而墨水靠近終了之時為止。

再者，使致動器 106 被裝在墨水供應埠 187 附近時，致動器 106 之設定位置到墨水容器上台車之連接點，在墨水容器被裝在台車之墨水匣固定器之時，成為很可靠。因為墨水供應埠與墨水供應針之間的聯結之可靠度，在墨水容器與台車之聯結是最重要的。若甚至有小間隙存在時，墨水供應針之尖端將被傷害，或者如 O-環之密封結構將破損，從而墨水將產生洩露。為了防止此種問題，噴墨式印表機通常有特殊之構造，它可在墨水容器被裝在台車之時，墨水容器被正確地定位。故，致動器 106 之定位在致動器 106 被裝在墨水供應埠 187 附近時，成為很可靠。再者，致動器 106 被裝在墨水容器 194 寬度方向之中心時，其定位可更進一步地可靠地定位。因為當墨水

五、發明說明(98)

容器在裝到固定器上時沿著為寬度方向之中心線之中心軸滾動時,其滾動最小。

第 46 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 46(A) 圖顯示墨水匣 180C 之橫剖面,而第 46(B)圖顯示之橫剖面中將第 46(A)圖顯示墨水匣 180C 之側壁 194b 放大。第 46(C)圖顯示從墨水匣 180C 之側壁 194b 正面之立視圖。如第 46(B)及 46(C)圖顯示,半導體記憶裝置 7 被形成在電路板 610 之上側,而致動器 106 被形成在同一電路板 610 之半導體記憶裝置 7 的下側。不同型式之 O-環 614 被裝在側壁 194b,而使不同型式之 O-環 614 圍住致動器 106。多數填隙部 616 被形成在側壁 194b,以使電路板 610 與墨水容器 194 連接。以填隙部 616 而使電路板 610 與墨水容器 194 連接,並且將不同型式之 O-環 614 推到電路板 610 時,致動器 106 之振動區與墨水接觸,同時,墨水匣內側與其外側密封。

端子 612 被形成在半導體記憶裝置 7 上,並且在半導體記憶裝置 7 的周圍。端子 612 將半導體記憶裝置 7 與外側之間的信號傳遞到噴墨式記錄裝置。半導體記憶裝置 7 可由如 EPROM 之可再重寫半導體記憶裝置構成。因為半導體記憶裝置 7 與致動器 106 被形成在同一電路板 610 上,在半導體記憶裝置 7 與致動器 106 被裝在墨水匣 180C 時,其安裝過程可一次完成。再者,墨水匣 180C 製造時

五、發明說明(199)

之加工程序,以及墨水匣 180C 之再回收可被簡化。再者,墨水匣 180C 之製造成本可減少,因為零件點數減少之故。

致動器 106 偵測墨水容器 194 內之墨水消耗狀態。半導體記憶裝置 7 儲存墨水訊息,如致動器 106 偵測之墨水殘留量。亦即,半導體記憶裝置 7 儲存了關於墨水特性之特性參數,以及當偵測墨水消耗狀態時用在致動器 106 之墨水特性及墨水匣。半導體記憶裝置 7 先前儲存了,當墨水容器 194 內充滿墨水時,亦即當墨水足夠地充滿墨水容器 194 之內時,或者當墨水容器 194 內之墨水終了時,亦即墨水容器 194 內之墨水用完時,之共振頻率用來做為特性參數。當墨水容器 194 內充滿墨水時,或者終了狀態時之共振頻率,可在墨水容器第一次被裝到噴墨式記錄裝置時被儲存。再者,當墨水容器 194 內充滿墨水時,或者終了狀態時之共振頻率,可在墨水容器 194 被製造時被儲存。因為墨水殘留量偵測之不均勻性,可由將當墨水容器 194 內充滿墨水時,或者終了狀態時之共振頻率預先儲存在半導體記憶裝置 7 中,並且在噴墨式記錄裝置側讀出共振頻率資料而被補償,故墨水殘留量被減少到參考值可被正確地偵測出來。

第 47 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。多數個致動器 106 被裝在第 47(A)圖墨水匣 180D 中墨水容器 194

五、發明說明(80)

之側壁 194b 上。波阻止壁 1192x 被裝在容器 194 內側，使波阻止壁 1192x 面對致動器 106 整個振動區域。墨水容器 194 內之墨水殘留量變化可由垂直方向為長邊之致動器 606 而連續地被偵測。致動器 606 之長度最好比側壁 194b 高度之一半更長。在第 47(A)圖中，致動器 606 之長度為從側壁 194b 之頂端到底端。故，波阻止壁 1192x 亦有長度為從側壁 194b 之頂端到底端。由於裝設波阻止壁 1192x，波阻止壁 1192x 防止墨水波動到致動器 606 之周圍，並且防止致動器 606 之誤動作。再者，波阻止壁 1192x 防止墨水波動產生之氣泡進入致動器 606 中。

第 47(B)圖中顯示之墨水匣 180F 裝有多數個致動器 106 在墨水容器 194 之側壁 194b 上，並且包含有波阻止壁 1192x 在多數個致動器 606 之面上。墨水匣 180F 另外包括有沿著垂直方向為長形之波阻止壁 1192x，它沿著墨水容器 194 之側壁 194b 而與側壁 194b 成預定間隙。在致動器 106 與波阻止壁 1192x 之間有一個充滿墨水之間隙。再者，致動器 106 與波阻止壁 1192x 之間間隙有足夠的距離，使此間隙無法由毛細力承住墨水。當墨水容器 194 被滾動時，墨水波動在墨水容器 194 中產生，致動器 106 在偵測由於墨水波衝擊造成之氣泡時可能會產生誤動作。與第 47(B)圖之實施例相同，在裝設波阻止壁 1192x 時，致動器 106 附近之墨水波動可被阻止，故致

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(81)

動器 106 之誤動作可被防止。波阻止壁 1192x 亦可防止氣泡由於墨水之滾動而產生進入致動器 106。

第 48 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 48(A) 圖之墨水匣 180G 有頂壁 1080 及底壁 1090，每一個分別位於墨水容器 194 之液面的上側面及下側面。多數個波阻止壁 212a 從頂壁 1080 延伸到底壁 1090。因為每一個隔開壁 212 下端，及墨水容器 194 之底面有預定之間隙，墨水容器 194 之底部可彼此相通。墨水匣 180G 有多數個容室 213 被該多數個隔開壁 212 所隔開。多數個容室 213 之底部可彼此相通。致動器 106 被裝在面對墨水供應埠 187 之側壁 1070 上。致動器 106 被裝在墨水容器 194 之容室 213 之頂面 194c 中心上。最好這些多數個致動器 106 能使用如第 24 圖所示被形成一體之多數個致動器 106。致動器 106 被配置在墨水容器 194 之容室 213 之頂面 194c 中心上。容室 213 之體積配置成，使墨水供應埠 187 之容室 213 之體積為最大，並且容室 213 之體積逐漸隨著從墨水供應埠 187 到墨水匣 180G 之內部距離之增加而減少。故，容室 213 從其致動器 106 安裝側到容室 213 之墨水供應埠 187 側變成較寬。

因為墨水從墨水供應埠 187 排出，而空氣從空氣導入口 185 進入，墨水從墨水供應埠 187 側之容室 213 到墨水匣 180G 之內部之容室 213 被消耗。例如，容室 213 中最靠

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(82)

近墨水供應埠 187 之墨水被消耗,並且容室 213 中最靠近墨水供應埠 187 之墨水水位降低,其他容室 213 則充滿墨水。當容室 213 中最靠近墨水供應埠 187 之墨水全部被消耗時,空氣進入從墨水供應埠 187 算起第二個容室 213 中,然後第二個容室 213 中之墨水開始被消耗,使第二個容室 213 中之墨水水位開始降低。此時,墨水充滿了從墨水供應埠 187 算起第三個或以上之容室 213 中。依照此方式,墨水從最靠近墨水供應埠 187 之容室 213,依序地到最遠離墨水供應埠 187 之容室 213 被消耗。

如上所示,因為致動器 106 被配置在最遠離墨水供應埠 187 之容室 213 上,致動器 106 可偵測出墨水終了。再者,多數個波阻止壁 212a 可有效地防止墨水波動。

第 48(B)圖顯示之墨水匣 180H 有頂壁 1080 及底壁 1090,每一個分別位於墨水容器 194 之液面的上側面及下側面。多數個波阻止壁 212b 從頂壁 1080 或者從底壁 1090 延伸。在多數個波阻止壁 212b 與位於容器 194 寬度方向之側壁(圖中未示)之中,從底壁 1090 延伸之隔開壁 212b 之間有間隙。

再者,在多數個波阻止壁 212b 之中,從頂壁 1080 延伸之波阻止壁 212b 及位於容器 194 寬度方向之側壁,圖中未示,可被連結成氣密封及液密封。若在多數個波阻止壁 212b 之中,最靠近致動器 106 之波阻止壁 212b 從

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(83)

頂壁 1080 延伸，當墨水容器 194 之液面到達最靠近致動器 106 之波阻止壁 212b 之下端時，氣體進入最靠近致動器 106 之容室 213。故偵測墨水終了之墨水表面水位，是由下端 212f 沿著垂直方向到墨水表面水位之位置而決定。

第 48(C)圖中顯示之墨水匣 180I，致動器 106 被裝在側壁 1070 與頂壁 1080 之疆界附近之側壁 1070 上。墨水匣 180I 有兩個容室 213a 及 213b 被該隔開壁 212c 所隔開。在此兩個容室中，可產生負壓之負壓產生器 1100 被裝設在供應埠側之容室 213a 中，相當靠近墨水供應埠 187。在此兩個容室中，致動器 106 被裝設在內側之容室 213b 中，相當遠離墨水供應埠 187。

緩衝器 214 在容室 213b 之頂壁 1080 上形成。緩衝器 214 是一個凹部槽用來捕捉於墨水匣 180I 製造時或是 180I 長期未使用時，進入墨水匣 180I 中之氣泡。第 485(C)圖中，緩衝器 214 被形成為凹部從墨水容器 194 之側壁 194b 上向上延伸。因為負壓產生器 1100 及緩衝器 214 捕捉被形成在容室 213b 中之氣泡，負壓產生器 1100 及緩衝器 214 可防止致動器 106 因氣泡附著於其上而偵測墨水終了時產生之誤動作。再者，從偵測到墨水終了後尚可消耗之墨水量，可由改變容室 213b 之容量以及波阻止壁 212c 之長度而改變。

五、發明說明(84)

第 48(D)圖中顯示之墨水匣 180J, 多數個波阻止壁 212d 從墨水容器 194 之側壁 1070 或者從側壁 1110 延伸。再者, 每一個波阻止壁 212d 之一端 212dd 傾斜朝向墨水水面之上側。再者, 某種程度上可通過液體之間隙被設在每一個波阻止壁 212d 與介於墨水容器 194 之側壁 1070 及側壁 1110 之間的側壁之間, 側壁在圖中未示。故, 墨水不會殘留在波阻止壁 212d。

多數個致動器 106 被裝設在側壁 1070 上, 它延伸垂直於墨水容器 194 之壁中的液面。多數個致動器 106 被裝設成彼此到墨水表面有不同高度。因而, 致動器 106 可階段性地偵測墨水之消耗狀態。在本實施例中, 緩衝器 214 被裝設在頂壁 1080 中, 致動器 106 安裝側之側壁 1070 周圍。

第 49 圖顯示本發明墨水匣之更另一實施例之平面橫剖面圖。本實施例之墨水匣 180K 中, 致動器 106 被裝在側壁 1070 面對墨水供應埠 187。每一個多數個波阻止壁 212e 從第一側壁 1120a 或是第二側壁 1120b 延伸, 它們是介於側壁 1070 與安裝墨水供應埠 187 之側面之間。由裝設從第一側壁 1120a 及第二側壁 1120b 延伸之多數個波阻止壁 212e, 致動器 106 可有效地防止墨水波動以及壓制氣泡產生。

第 50 圖顯示本發明墨水匣之更另一實施例之平面橫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(85)

剖面圖。本實施例之墨水匣 180L 中，致動器 106 被裝在側壁 1070 面對墨水供應埠 187。波阻止壁 212g 包括有彎曲部 800，至少波阻止壁末端一部份被彎曲向裝設有致動器 106 之側壁 1070 上。波阻止壁 212g 與致動器 106 之間沒有毛細力作用。再者，彎曲部 800 與側壁 1070 之間形成的間隙有毛細力作用著。故，可防止氣泡進入波阻止壁 212g 與致動器 106 之間。致動器 106 附近之液面水位永遠等於墨水匣 180L 其他墨水之水位。故，致動器 106 可正確地偵測到墨水匣 180L 內之墨水消耗狀態。

第 51 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之另一實施例。第 51(A)圖顯示之墨水匣 220A 設有第一波阻止壁 222 從位於墨水表面上側之頂壁 1081 向下延伸到墨水匣 220A 壁中之墨水表面。因為第一波阻止壁 222 下端與墨水匣 220A 底壁 1091 之間有預定之間隙，墨水可經過墨水匣 220A 底面而流入墨水供應埠 230。第二波阻止壁 224 之形成使其從墨水匣 220A 底面向上延伸在第一波阻止壁 222 之墨水供應埠 230 側上。因為第二波阻止壁 224 之上端與墨水匣 220A 之頂面之間有預定之間隙，墨水可經過墨水匣 220A 頂面而流入墨水供應埠 230。

通風側墨水容室 225a 由第一波阻止壁 222 而被形成在第一波阻止壁 222，從墨水供應埠 230 看去，之內部。另一方面，偵測側墨水容室 225b 由第二波阻止壁 224

五、發明說明(86)

，而被形成在第二波阻止壁 224，從墨水供應埠 230 看去，之前側。通風側墨水容室 225a 之體積是大於偵測側墨水容室 225b 之體積。在第一波阻止壁 222 與第二波阻止壁 224 之間有一個空間形成毛細通道 227，它可產生毛細現象。故，通風側墨水容室 225a 中之墨水由毛細通道 227 之毛細力而被收集到毛細通道 227 中。故毛細通道 227 可防止氣泡進入第二容室 225b。再者，偵測側墨水容室 225b 之墨水水位可以穩定地且逐漸地降低。因為通風側墨水容室 225a 被形成得比偵測側墨水容室 225b 之更內部，從墨水供應埠 230 看去，偵測側墨水容室 225b 之墨水在通風側墨水容室 225a 墨水用完之後被消耗。

致動器 106 被裝在墨水供應埠 230 側墨水匣 220A 之側壁 1071 上，即墨水供應埠 230 側偵測側墨水容室 225b 之側壁上。致動器 106 偵測到偵測側墨水容室 225b 內之墨水消耗狀況。在接近墨水靠近終了之時墨水的殘留量，由於將致動器 106 裝在偵測側墨水容室 225b 之側壁上，而可穩定地被偵測出來。再者，改變致動器 106 裝在偵測側墨水容室之側壁上之安裝高度時，可自由地設定墨水殘留量以做為墨水終了之時點。因為墨水從通風側墨水容室 225a 中由毛細通道 227 被輸送到偵測側墨水容室 225b，致動器 106 不受墨水匣 220A 滾動產生之墨水滾動所影響，因而致動器 106 可靠地測量墨水殘留量。再者，

五、發明說明(87)

因爲毛細通道 227 含有墨水，毛細通道 227 可防止墨水從偵測側墨水容室 225b 回流到通風側墨水容室 225a。

逆止閥 228 被裝在墨水匣 220A 之頂面上。受墨水匣 220A 滾動產生之墨水匣 220A 墨水外側之洩露可由逆止閥 228 防止。再者，墨水從墨水匣 220A 蒸發可由逆止閥 228 被裝在墨水匣 220A 之頂面上而防止。若墨水匣 220A 之墨水被消耗，並且墨水匣 220A 內之負壓超過逆止閥 228 的壓力時，逆止閥 228 打開並且將空氣引入墨水匣 220A 內。然後逆止閥 228 關閉以維持墨水匣 220A 內側之壓力穩定。

第 51(C)及 51(D)圖顯示逆止閥 228 之詳細橫剖面圖。第 51(C)圖顯示之逆止閥 228 有閥 232，它具有由橡膠形成之凸緣 232a。使墨水匣 220 之內外側之間的空氣相通之氣孔 233 被設在墨水匣 220 上，使氣孔 233 面對凸緣 232a。氣孔 233 是由凸緣 232a 所打開及關閉。逆止閥 228 使凸緣 232a 向墨水匣 220 內側打開，當墨水匣 220 中的負壓，由於墨水匣 220A 內墨水之降低，而超過逆止閥 228 的壓力時，墨水匣 220 外側之空氣被引入墨水匣 220 之中。第 51(D)圖顯示逆止閥 228 有由橡膠及彈簧 235 形成的閥 232。若墨水匣 220 中的負壓超過逆止閥 228 的壓力時，閥 232 壓迫並且打開彈簧 235，而將外側之空氣引入墨水匣 220 之中，並且然後關閉以維持墨水匣 220

五、發明說明(78)

中的負壓穩定。

第 51(B)圖所顯示之墨水匣 220B 有多孔件 242 在通風側墨水容室 225a 中,以取代第 51(A)圖所顯示墨水匣 220A 中之逆止閥 228。多孔件 242 使墨水含在墨水匣 220B 中,並且防止墨水在墨水匣 220B 滾動時,墨水洩露到墨水匣 220B 之外側。

第 52 圖顯示做為本發明液體容器之一個實例的墨水匣一個實施平面橫剖面圖。第 52 圖的墨水匣是根據一個方法,它測量上述方法中振動部中剩餘之殘留振動而產生一個反電動勢,而偵測其共振頻率,從而依照反電動勢來偵測墨水匣中墨水液體表面位置或液體的存在與否。致動器 106 被用在以液體感測器偵測液體之實施例中。第 52 圖所顯示實施例的墨水匣中包括,含有墨水 k 並且包含一個位於墨水 k 液面上側之頂壁 1030 的容器 1,墨水供應埠 2 將墨水 k 輸送到容器 1 之外側,致動器 106 用來偵測容器 1 中之液體消耗狀態,以及第一隔開壁 193a 隔成至少兩個墨水容室,兩個墨水室中之墨水在墨水容器 1 內可彼此相通。至少兩個墨水容室,包括與大氣相通之通風側墨水容室 123a 以及偵測側墨水容室 123b。致動器 106 被裝在墨水容室 123b 中。

氣孔 233 被設在與大氣相通之通風側墨水容室 123a 之頂壁 1030 上。第 56 圖之逆止閥 228 可被用在氣孔 233

五、發明說明(89)

。但是氣孔 233 之形狀不限制於第 56 圖之逆止閥 228 者。若墨水被消耗,並且容器 1 內成爲相當之負壓時,空氣從容器 1 外側經由氣孔 233 被引入通風側墨水容室 123a 內,並且氣孔 233 阻止容器 1 內側之壓力成爲負值。故,墨水消耗進行時,空氣從容器 1 外側經由氣孔 233 被引入通風側墨水容室 123a 內,空氣經由氣孔 233 被引入通風側墨水容室 123a 內,從而墨水 k 之液體表面水位降低。

隔開壁 193a 與頂壁 1030 連結成液體密封。故,即使墨水消耗時,墨水 k 充滿容器 1 之偵測側墨水容室 123b,直到墨水 k 液體表面到達隔開壁 193a 之下端 193aa。當墨水消耗進行時,並且墨水 k 液體表面到達隔開壁 193a 之下端 193aa,氣體進入偵測側墨水容室 123b。因而殘留在偵測側墨水容室 123b 之墨水 k 流出到墨水供應埠 2,並且致動器 106 周圍之介質從墨水 k 改變成大氣。故,致動器 106 可偵測到墨水匣中之狀態爲墨水終了狀態。故,下端 193aa 決定了墨水 k 之液體表面水位爲墨水終了。再者,偵測側墨水容室 123b 之體積是由垂直於液面之側壁 1010 與隔開壁 193a 之間的寬度所決定。故,當偵測到墨水終了時殘留在容器 1 內之墨水量,可由側壁 1010 與隔開壁 193a 之間的寬度,及下端 193aa 在垂直於液面之方向上的高度所設定。

五、發明說明(9b)

偵測側墨水容室 123b 之體積最好為比通風側墨水容室 123a 之體積之一半小。承住墨水 k 之毛細力並不作用在偵測側墨水容室 123b 上。

致動器 106 可僅做為偵測振動用，而本身自己不振動。再者，氣孔之詳細構造將敘述於第 56 圖中。

迫緊環 4 及閥體 6 被裝在墨水供應埠 2 中。參照第 54 圖，迫緊環 4 以流體密封方式與記錄頭 31 相通之墨水供應針 32 啣接。閥體 6 瞬時地彈性地以彈簧 5 抵住迫緊環 4。當墨水供應針 32 被插入時，閥體 6 被墨水供應針 32 所壓到，以打開墨水通道，故容器 1 中之墨水經由墨水供應埠 2 及墨水供應針 32 而被輸送到記錄頭 31。容器 1 之上壁中，裝有半導體記憶裝置 7 用來儲存墨水匣內側之資料。

若容器 1 中沒有隔開壁 193a 時，氣泡可由墨水波動而產生，墨水波動是當墨水匣由如印表作業時之掃瞄操作所產生之振動造成。則，若容 1 中僅有少量墨水時，由於氣泡因墨水波動而附著在致動器 106 上，則致動器 106 會失誤地偵測到容器 1 中充滿足夠的墨水之危險。再者，即使墨水充滿容器 1 時，若氣泡附著在致動器 106 上，則致動器 106 會失誤地偵測到沒有墨水存在之危機。

但是，依照本實施例液體容器之構造，隔開壁可防止壓電裝置附近之墨水波動，即使墨水匣由如印表作業時

五、發明說明(9)

之掃瞄操作而振動時亦然。由防止壓電裝置附近之墨水波動，隔開壁可防止氣泡之產生。再者，即使氣泡產生在通風側墨水容室，隔開壁可以氣密封地及液體密封地將通風側墨水容室與偵測側墨水容室隔開。故，隔開壁防止氣泡靠近致動器 106，及接觸致動器 106。

隔開壁沒有尺寸、形狀、厚度、彈性及材料的限制。故，隔開壁之尺寸可做成很大或者很小。隔開壁之厚度可做成很厚或者很薄。再者，隔開壁之形狀可為正方形或矩形。最好隔開壁之尺寸、形狀、厚度依照墨水匣之形狀而改變。再者，隔開壁可由硬質材料或軟質材料製成。例如，塑膠、鐵弗龍、尼龍、聚丙烯、或聚乙烯 PET 可用來做隔開壁。最好隔開壁可以由不通過氣體或液體之氣密或液密材料製成。再者，容器 1 及隔開壁是由相同材料構成，使容器 1 及隔開壁兩者可形成為一體。因而墨水匣之製程可減少。

第 53 圖顯示儲存有多種墨水之墨水匣一個實施例，從外側看去之立視圖。第 53 圖是從位於容器 8 中墨水 k 之液體表面上側之頂壁 1038 側看去之立視圖。容器 8 被區分成為三個墨水室 9，10 及 11。墨水室 9，10 及 11 各形成有墨水供應埠 12，13 及 14。在各墨水室 9，10 及 11 之頂壁 1038 上，各致動器 15,16 及 17 被裝在容器 8 上，而使每一致動器 15,16 及 17 可經由容器 8 上之通

五、發明說明(92)

孔，圖中未示，而接觸容納在每一個墨水室中之墨水。隔開壁，圖中未示，被裝設在每一個墨水室 9，10 及 11 內側，與第 52 圖所示之墨水匣相同。被裝設在每一個墨水室 9，10 及 11 內側之隔開壁將每一個墨水室 9，10 及 11 隔開成通風側墨水容室及偵測側墨水容室。

第 54 圖係顯示適用於第 52 圖及第 53 圖之墨水匣之噴墨式記錄裝置之主要部份之實施例的橫剖面圖。可沿著記錄紙寬度方向來回移動之台車 30 裝設有副槽單元 33，而記錄頭 31 被裝設在副槽單元 33 之下方。再者，墨水供應針 32 被裝設在副槽單元 33 之墨水匣安裝面側中。第 54 圖中，第 52 圖及第 53 圖之墨水匣被使用著。但是，其它圖中之墨水匣亦可被使用。

當容器 1 之墨水供應埠 2 被插入副槽單元 33 之墨水供應針 32 時，閥體 6 倒退抵住彈簧 5，使墨水通道被形成，並且容器 1 內之墨水流入墨水室 34 中。在墨水室 34 充滿墨水之階段中，負壓被施加到記錄頭 31 之噴頭開口，使記錄頭充滿墨水。隨後，記錄作業被執行。

當墨水記錄作業中由記錄頭 31 消耗時，在彈性閥 36 下游之壓力降低。然後，彈性閥 36 位在遠離閥體 38 處，以變成被打開，在彈性閥 36 被打開時，墨水室 34 中之墨水經由墨水通道 35 流入記錄頭 31 中。隨著墨水已流入記錄頭 31 後，容器 1 中之墨水經由墨水供應針 32

五、發明說明(93)

流入副槽單元 33。

第 55 圖顯示做為本發明液體容器之一個實例的墨水匣另一個實施之橫剖面圖。在本實施例之墨水匣中，位於容器 8 中墨水 k 之液體表面上側之頂壁 1039 傾斜到墨水 k 之液體表面上。致動器 106 被裝在頂壁 1039 上，使致動器 106 可經由裝在頂壁 1039 上之通孔 1c 而接觸容納在每一個墨水室中之墨水。隔開壁從頂壁 1039 延伸向下到墨水表面。再者，本實施例有第二隔開壁 193d 從頂壁 1039 延伸在偵測側墨水容室 123b 內側，並且將偵測側墨水容室 123b 隔成至少兩個偵測側小墨水容室 1123a 及 1123b，使兩個偵測側小墨水容室 1123a 及 1123b 中的墨水可彼此相通。兩個致動器 106a 及 106b 各裝在偵測側小墨水容室 1123a 及 1123b 之頂壁 1039 上。

靠近墨水供應埠 2 之通風側墨水容室 123a 之體積，比位於遠離墨水供應埠 2 之偵測側墨水容室 123b 之體積大。再者，靠近墨水供應埠 2 之偵測側小墨水容室 1123a 之體積，比在偵測側墨水容室 123b 中位於遠離墨水供應埠 2 之偵測側小墨水容室 1123b 之體積大。故，通風側墨水容室 123a 之墨水先開始消耗。墨水消耗進行時，通風側墨水容室 123a 之墨水表面水位降低。另一方面，因為隔開壁 193c 與頂壁 1039 連結成液體密封或者氣體密封，偵測側墨水容室 123b 充滿墨水，直到墨水表面水位

五、發明說明(94)

到達隔開壁 193c 之下端 193cc 為止。

其次，若通風側墨水容室 123a 之墨水表面水位到達隔開壁 193c 之下端 193cc 時，偵測側小墨水容室 1123a 之墨水先開始消耗，因為偵測側小墨水容室 1123a 之墨水流出到墨水供應埠 2 之故。墨水消耗進行時，偵測側小墨水容室 1123a 之墨水表面水位降低。另一方面，因為隔開壁 193d 與頂壁 1039 連結成液體密封或者氣體密封，偵測側墨水小容室 1123b 充滿墨水，直到墨水表面水位到達隔開壁 193d 之下端 193dd 為止。最後，若偵測側小墨水容室 1123a 之墨水表面水位到達隔開壁 193d 之下端 193dd 時，偵測側墨水小容室 1123b 之墨水開始消耗，因為偵測側小墨水容室 1123b 之墨水流出到墨水供應埠 2 之故。

故，兩個致動器 106a 及 106b 可階段地偵測墨水消耗狀態。再者，因為墨水容室之體積被設計成從靠近墨水供應埠 2 之通風側墨水容室 123a 逐步遞減到偵測側小墨水容室 1123a，進一步到離墨水供應埠 2 最遠之偵測側小墨水容室 1123b，由致動器 106a 及 106b 偵測墨水之頻率隨著墨水消耗進行而增加。故，偵測墨水之頻率隨著墨水殘留量之減少而增加。

第 55 圖顯示墨水匣容器有第二隔開壁。做為另一實施例，容器可有多數個隔開壁，將偵測側墨水容室 123b

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(95)

隔開成三個或以上之偵測側小墨水容室。多數個第二隔開壁將偵測側墨水容室 123b 隔開成二個或以上之偵測側小墨水容室。每一個偵測側小墨水容室 1123b 之體積逐漸地從側壁之一側變化到彼此面對之側壁之另一側。最好如第 55 圖所示，每一個偵測側小墨水容室之體積逐漸地從非常靠近墨水供應埠 2 之偵測側小墨水容室，遞減到非常遠離墨水供應埠 2 之偵測側小墨水容室。則，致動器 106 可偵測墨水匣中墨水 k 之逐步消耗過程。

再者，因為墨水容室之體積被設計成從靠近墨水供應埠 2 之偵測側小墨水容室 1123a 逐步遞減到遠離墨水供應埠 2 之偵測側小墨水容室 1123b，如第 55 圖般，由致動器 106 偵測墨水遞減之時間間距逐漸減少。故，偵測墨水之頻率隨著墨水殘留量之減少而增加。

再者，致動器 106a 被裝在隔開壁 193c 之附近，並且致動器 106b 被裝在隔開壁 193d 之附近。故，即使氣泡 G 產生，並且當通風側墨水容室 123a 之墨水表面水位未到達隔開壁 193c 之下端 193cc 時，氣泡 G 進入偵測側墨水容室 123b，並且停留在頂壁 1039 與隔開壁 193c 之間的疆界上側，或者頂壁 1039 與側壁 1030 之間的疆界上側。故氣泡 G 未接觸致動器 106。

第 56 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例。第 56(A)圖顯示之墨水匣 220A 設有第一隔開壁 222 從墨

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(96)

水匣 220A 之頂面向下延伸。因為第一隔開壁 222 下端與墨水匣 220A 底面之間有預定之間隙，墨水可經過墨水匣 220A 底面而流入墨水供應埠 230。第二隔開壁 224 之形成使其從墨水匣 220A 底面向上延伸在第一隔開壁 222 之墨水供應埠 230 側大部份上。因為第二隔開壁 224 之上端與墨水匣 220A 之頂面之間有預定之空間，墨水可經過墨水匣 220A 頂面而流入墨水供應埠 230。

通風側墨水容室 225a 形成得相當靠近氣孔 233。另一方面，偵測側墨水容室 225b 形成得相當遠離氣孔 233。偵測側墨水容室 225b 與偵測側小墨水容室 227 由第二波阻止壁 224 形成。通風側墨水容室 225a 之體積是大於偵測側墨水容室 225b 之體積。偵測側小墨水容室 227，是由在第一隔開壁 222 與第二隔開壁 224 之間設有一個可產生毛細現象之間隙而被形成。故，通風側墨水容室 225a 中之墨水由偵測側小墨水容室 227 之毛細力而被收集到偵測側小墨水容室 227 中。第一隔開壁 222 可防止氣體或氣泡進入偵測側墨水容室 225b 中。再者，偵測側墨水容室 225b 中之墨水水位可穩定地且逐漸地降低。因為通風側墨水容室 225a 被形成得比偵測側墨水容室 225b 之更內部，從墨水供應埠 230 看去，偵測側墨水容室 225b 之墨水在通風側墨水容室 225a 墨水用完之後被消耗。

五、發明說明(99)

因為墨水從通風側墨水容室 225a 中由偵測側小墨水容室 227 被輸送到偵測側墨水容室 225b，致動器 106 不受墨水匣 220A 滾動產生之墨水滾動所影響，因而致動器 106 可靠地測量墨水殘留量。再者，因為偵測側小墨水容室 227 含有墨水，偵測側小墨水容室 227 可防止墨水從偵測側墨水容室 225b 回流到通風側墨水容室 225a。

致動器 106 被裝在偵測側墨水容室 225b 墨水供應埠 230 側之頂壁 1013 上，即墨水供應埠 230 側偵測側墨水容室 225b 之側壁上。致動器 106 偵測到偵測側墨水容室 225b 內之墨水消耗狀況。在接近墨水靠近終了之時墨水的殘留量，由於將致動器 106 裝在偵測側墨水容室 225b 之側壁上，而可穩定地被偵測出來。

氣孔 233 被設在墨水匣 220A 之頂壁 1013 上。再者，逆止閥 228 被裝在氣孔 233 上。受墨水匣 220A 滾動產生之墨水匣 220A 墨水外側之洩露可由逆止閥 228 防止。再者，墨水從墨水匣 220A 蒸發可由逆止閥 228 被裝在墨水匣 220A 之頂面上而防止。若墨水匣 220A 之墨水被消耗，並且墨水匣 220A 內之負壓超過逆止閥 228 的壓力時，逆止閥 228 打開並且將空氣引入墨水匣 220A 內。然後逆止閥 228 關閉以加速墨水從墨水匣 220A 內排出。

第 57 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例。第 57 圖之墨水匣 180A 有隔開壁 212a 從墨水容器 194

五、發明說明(98)

之頂面 194c 向下延伸。墨水容器 194 由隔開壁 212a 被隔開成通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b。因為隔開壁 212a 之下端 212aa, 及墨水容器 194 之底壁 1a 之間有預定之間隙, 通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b 可彼此相通。致動器 106 被裝在偵測側墨水容室 213b 之頂面 194c 上。偵測側墨水容室 213b 之體積小於通風側墨水容室 213a 之體積。偵測側墨水容室 213b 之體積最好比通風側墨水容室 213a 之體積之一半小。

緩衝器 214a, 它是一個凹部用來捕捉於墨水匣 180A 製造時進入墨水匣 180A 中之氣泡, 被形成在偵測側墨水容室 213b 之頂面 194c 上。第 57 圖中, 緩衝器 214a 被形成為凹部從墨水容器 194 之側壁 194b 上向上延伸。因為當墨水充滿偵測側墨水容室 213b 時, 緩衝器 214a 捕捉被形成在偵測側墨水容室 213b 中之氣泡, 故緩衝器 214a 可防止氣泡附著在致動器 106 上。故, 緩衝器 214a 可防止致動器 106 因氣泡附著而錯誤地偵測墨水終了之誤動作。再者, 由改變隔開壁 212a 之長度或者改變隔開壁 212a 與側壁 194b 之間的寬度而調整偵測側墨水容室 213b 之體積, 在偵測墨水終了之後殘留之預定墨水量可被改變。

第 58 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 58 圖之墨水匣 180B 有隔開壁 212b 成 L 形。隔開壁 212b 從墨

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(99)

水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。隔開壁 212b 之下端 212bb 比第 57 圖實施例中之隔開壁 212a 之下端 212aa 較長。故，存在於通風側墨水容室 213a 之氣體難以進入偵測側墨水容室 213b 中。故，致動器 106 因氣泡附著而錯誤第偵測墨水終了之誤動作可被防止。再者，下端 212bb 及底壁 1a 之間有間隙。可承住墨水之毛細力不作用在下端 212bb 及底壁 1a 之間間隙上。

第 59 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 59 圖之墨水匣 180C 有隔開壁 212c 傾斜朝向墨水表面。隔開壁 212c 從墨水容器 194 之頂壁 194c 向下延伸。墨水匣 180C 之側壁 194b 與隔開壁 212c 之間的距離朝下側變窄。故，存在於通風側墨水容室 213a 之氣體難以進入偵測側墨水容室 213b 中。故，致動器 106 因氣泡附著而誤動作可進一步被防止。再者，隔開壁 212c 之下端 212cc 及墨水容器 194 之底壁 1a 之間有間隙。可承住墨水之毛細力不作用在下端 212cc 及側壁 194b 之間間隙上。

第 60 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 60 圖之墨水匣 180D 有第一隔開壁 212d 從墨水容器 194 之頂壁 194c 向下延伸。再者，第二壁從第一隔開壁 212d 延伸朝向側壁 194b 而與墨水表面平行。墨水容器 194 由第一隔開壁 212d 而被隔開成通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b。再者，第二隔開壁 212e 將偵測側墨水

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(100)

容室隔成第一偵測側墨水容室 213c 及第二偵測側墨水容室 213d。底壁 1a 與第一隔開壁 212d 之間設有間隙。再者，側壁 194b 與第二隔開壁 212e 之一端 212ee 設有間隙。凹部被設在頂壁 194c 之局部上，以形成可接收氣泡之緩衝器 214a。

第二隔開壁 212e 一端從第一隔開壁 212d 朝向側壁 194b 延伸，直到剛好在緩衝器 214a 下方之位置為止。故首先，第一隔開壁 212d 防止氣泡進入第一偵測側墨水容室 213c。若氣泡失誤地進入第一偵測側墨水容室 213c 時，氣泡由第二隔開壁 212e 被導入剛好在緩衝器 214a 下方之位置。故，氣泡被緩衝器 214a 所捕捉。故，裝在第二偵測側墨水容室 213d 中之致動器 106 因氣泡附著而錯誤第偵測墨水終了之誤動作可進一步地被防止。

第 61 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 61 圖之墨水匣 180E 有隔開壁 212a 與第 57 圖之隔開壁 212a 完全相同。隔開壁 212a 從墨水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。墨水容器 194 由隔開壁 212a 被隔開成通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b。底壁 1a 與隔開壁 212a 之間設有間隙。再者，凹部被設在頂壁 194c 之局部上，以形成可接收氣泡之緩衝器 214b。梯形面 (tapered) 1040 被設在緩衝器 214b 與致動器 106 之間。

故首先，隔開壁 212a 防止氣泡進入偵測側墨水容室

五、發明說明(101)

213b。若氣泡失誤地進入偵測側墨水容室 213b 時，氣泡被緩衝器 214b 所捕捉或沿著梯形面被導入緩衝器 214b。故，致動器 106 因氣泡附著而錯誤第偵測墨水終了之誤動作可進一步地被防止。緩衝器之形狀及尺寸可為其他不定之形狀及尺寸。

第 62 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 62 圖之墨水匣 180F 有突起部 214f 在頂壁 194c 之局部上，它突入容器 194 內側。致動器 106 被裝在突起部 214f 之底部。隔開壁 212f 從頂壁 194c 向下延伸。緩衝器 214c 分別被設在致動器 106 與隔開壁 212f 之間，以及致動器 106 與側壁 194b 之間。故，致動器 106 之周圍被緩衝器 214c 包圍。

第 63 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 63 圖之墨水匣 180G 有隔開壁 212g 從墨水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。墨水容器 194 由隔開壁 212a 被隔開成通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b。不均勻部被設在頂面 194c 上，並且兩個致動器 106 被裝設在突入偵測側墨水容室 213b 之突起部上。頂壁 194c 上之凹部被形成可接收氣泡之緩衝器 214c。

第 64 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 64 圖之墨水匣 180I 有多數個隔開壁 212h, 212i, 212j, 及 212k 從墨水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。隔開壁 212h 是第

五、發明說明(102)

一 隔開壁。而隔開壁 212i, 212j, 及 212k 為第二隔開壁。因為每一個隔開壁 212h, 212i, 212j, 及 212k 之下端 212hh, 212ii, 212jj, 及 212kk 與墨水容器 194 之底壁 1a 有預定之間隙，墨水容器 194 之底部可彼此相通。墨水匣 180I 有通風側墨水容室 213a 及多數個偵測側小墨水容室 213h, 213i, 213j 及 213k。每一個致動器 106h, 106i, 106j 及 106k 各被裝在每一個多數個偵測側小墨水容室 213h, 213i, 213j 及 213k 之頂面 194c 上。每一個致動器 106h, 106i, 106j 及 106k 各被配置在每一個多數個偵測側小墨水容室 213h, 213i, 213j 及 213k 之頂面 194c 之中心。墨水容室之體積被配置成靠近墨水供應埠 187 之通風側墨水容室 213a 為最大。再者，墨水容室之體積逐漸地隨著從墨水供應埠 187 距離之增加而減少。故，最遠離墨水供應埠 187 偵測側小墨水容室 213k 在所有墨水容室之體積中為最小。

因為氣體從氣孔 233 被導入，墨水從墨水供應埠 187 側之通風側墨水容室 213a 之墨水，到偵測側墨水容室 213k 之順序開始消耗。例如，最靠近墨水供應埠 187 之通風側墨水容室 213a 中之墨水被進行消耗時，並且在通風側墨水容室 213a 之墨水表面水位降低時，其他偵測側墨水容室則充滿墨水。當通風側墨水容室 213a 之墨水表面水位降低到隔開壁 212h 之下端 212hh 時，空氣進入偵

五、發明說明(103)

測側墨水容室 213h，並且然後偵測側墨水容室 213h 中之墨水被進行消耗。在此時，墨水充滿了偵測側小墨水容室 213i,213j 及 213k。再者，偵測側墨水容室 213h 中之墨水表面水位到達隔開壁 212i 之下端 212ii 時，空氣進入偵測側墨水容室 213i，並且然後偵測側墨水容室 213i 中之墨水被進行消耗。依此方式，墨水順序地從通風側墨水容室 213a，到偵測側墨水容室 213k 被消耗。

每一個致動器 106h,106i,106j 及 106k 各被裝在每一個多數個偵測側小墨水容室之頂面 194c 上。故每一個致動器 106h,106i,106j 及 106k 可階段地偵測墨水量之減少。再者，墨水容室之體積被設計成從靠近墨水供應埠 187 之通風側墨水容室 213a 逐步遞減到偵測側小墨水容室 213k。偵測墨水遞減之時間間距逐漸減少。故，偵測墨水之頻率隨著墨水殘留量之減少而增加。

第 65 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 65 圖顯示墨水匣 180J 之橫剖面。半導體記憶裝置 7 及致動器 106 被形成在墨水匣 180J 之相同電路板 610 上。

不同型式之 O-環 614 被裝在側壁 194b,而使不同型式之 O-環 614 圍住致動器 106。多數填隙部 616 被形成在側壁 194b,以使電路板 610 與墨水容器 194 連接。以填隙部 616 而使電路板 610 與墨水容器 194 連接,並且將不同型式之 O-環 614 推到電路板 610 時，致動器 106 之振動區

五、發明說明(104)

與墨水接觸,同時,墨水匣內側與其外側密封。

端子 612 被形成在半導體記憶裝置 7 上,並且在半導體記憶裝置 7 的周圍。半導體記憶裝置 7 可由如 EPROM 之可再重寫半導體記憶裝置構成。因為半導體記憶裝置 7 與致動器 106 被形成在同一電路板 610 上,在半導體記憶裝置 7 與致動器 106 被裝在墨水匣 180C 時,其安裝過程可一次完成。再者,墨水匣 180C 製造時之加工程序,以及墨水匣 180C 之再回收可被簡化。再者,墨水匣 180C 之製造成本可減少,因為零件點數減少之故。隔開壁 212J 防止墨水之波動及起泡。隔開壁 212J 因而可防止致動器 106 之誤動作。

致動器 106 偵測墨水容器 194 內之墨水消耗狀態。半導體記憶裝置 7 儲存墨水訊息,如致動器 106 偵測之墨水殘留量。亦即,半導體記憶裝置 7 儲存了關於墨水特性之特性參數,以及當偵測墨水消耗狀態時用在致動器 106 之墨水特性及墨水匣。半導體記憶裝置 7 先前儲存了,當墨水容器 194 內充滿墨水時,亦即當墨水足夠地充滿墨水容器 194 之內時,或者當墨水容器 194 內之墨水終了時,亦即墨水容器 194 內之墨水用完時,之共振頻率用來做為特性參數。當墨水容器 194 內充滿墨水時,或者終了狀態時之共振頻率,可在墨水容器第一次被裝到噴墨式記錄裝置時被儲存。再者,當墨水容器 194 內充滿墨水時,或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (105)

者終了狀態時之共振頻率,可在墨水容器 194 被製造時被儲存。因為墨水殘留量偵測之不均勻性,可由將當墨水容器 194 內充滿墨水時,或者終了狀態時之共振頻率預先儲存在半導體記憶裝置 7 中,並且在噴墨式記錄裝置側讀出共振頻率資料而被補償,故墨水殘留量被減少到參考值可被正確地偵測出來。

第 66 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 66 圖之墨水匣 180K 有多數個隔開壁 212m, 212n, 212p, 及 212q 從墨水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。隔開壁 212m 是第一隔開壁。而隔開壁 212n, 212p, 及 212q 為第二隔開壁。因為每一個隔開壁 212m, 212n, 212p, 及 212q 之下端 212mm, 212nn, 212pp, 及 212qq 各與墨水容器 194 之底壁 1a 有預定之間隙, 墨水容器 194 之底部可彼此相通。再者, 隔開壁 212m, 212n, 212p, 及 212q 之長度從靠近氣孔 233 之側依次序增加。故, 下端 212mm, 212nn, 212pp, 及 212qq 與底壁 1a 之間隙, 依照 212m, 212n, 212p, 及 212q 之次序變窄。

再者, 墨水匣 180K 有通風側墨水容室 213a 及由隔開壁 212m, 212n, 212p, 及 212q 所隔開之多數個偵測側小墨水容室 213m, 213n, 213p, 及 213q。通風側墨水容室 213a 及多數個偵測側小墨水容室 213m, 213n, 213p, 及 213q 底部可彼此相通。每一個致動器 106m, 106n, 106p 及 106q

五、發明說明 (166)

各被裝在每一個多數個偵測側小墨水容室 213m, 213n, 213p, 及 213q 之頂面 194c 上。每一個致動器 106m, 106n, 106p 及 106q 各被配置在每一個多數個偵測側小墨水容室 213m, 213n, 213p, 及 213q 之頂面 194c 之心。

若墨水被消耗時，氣體從氣孔 233 被導入，墨水從墨水供應埠 187 側之通風側墨水容室 213a 之墨水，到偵測側墨水容室 213q 之順序開始消耗。例如，最靠近墨水供應埠 187 之通風側墨水容室 213a 中之墨水被進行消耗，並且在通風側墨水容室 213a 之墨水表面水位降低時，其他偵測側墨水容室則充滿墨水。當通風側墨水容室 213a 之墨水表面水位降低到隔壁 212m 之下端 212mm 時，空氣進入偵測側墨水容室 213m，並且然後偵測側墨水容室 213m 中之墨水被進行消耗。在此時，墨水充滿了偵測側小墨水容室 213n, 213p 及 213q。再者，偵測側墨水容室 213m 中之墨水表面水位到達隔開壁 212n 之下端 212nm 時，空氣進入偵測側墨水容室 213n，並且然後偵測側墨水容室 213n 中之墨水被進行消耗。依此方式，墨水順序地從通風側墨水容室 213a，到偵測側墨水容室 213q 被消耗。

因為每一個下端與底壁 1a 之間隙，依照 212m, 212n, 212p, 及 212q 之次序逐漸地變窄，墨水順序

五、發明說明 (107)

地依照通風側墨水容室 213a，偵測側小墨水容室 213m,213n,213p,及 213q 之次序被消耗。故，氣泡難以失誤地進入上述相同次序之墨水容室中。例如，若氣泡失誤地進入偵測側小墨水容室 213m,213n，並且致動器 106 錯誤地偵測墨水終了時，比隔開壁 212m,212n 較長之隔開壁 212p,及 212q 防止氣泡進入偵測側小墨水容室 213p,213q。故致動器 106p 及致動器 106q 不會錯誤地偵測墨水終了。故在本實施例中，致動器 106q 是最後並且最可靠地偵測到墨水終了。

再者，因為隔開壁 212m,212n,212p,及 212q 防止墨水之波動。隔開壁 212m,212n,212p,及 212q 亦可防止起泡。

第 67 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣以及噴墨式記錄裝置部份之記錄頭附近一個實施例。在本實施例中，第 57 圖之墨水匣 180A 被使用。但是，第 58 到 64 圖顯示之任何一種墨水匣亦可被使用。再者，其他形式之墨水匣亦可被使用。多數墨水匣 180A 被裝在噴墨式記錄裝置，它有多數個墨水導入件 182 及各對應到每一墨水匣 180A 之固定器 184。每一個多數之墨水匣 180A 包含有不同之墨水，例如不同顏色墨水。至少可偵測聲音阻抗之致動器 106 被裝在每一個多數之墨水匣 180A 之頂壁。致動器 106 與隔開壁 212a 被裝在每一個多數之墨水匣 180A 之頂壁

五、發明說明 (108)

上。墨水匣 180A 中墨水殘留量可由將致動器 106 裝在墨水匣 180A 上而被偵測。

第 68 圖顯示噴墨式記錄裝置頭部之詳細。在本實施例中，第 57 圖之墨水匣 180A 被使用。但是，第 58 到 64 圖顯示之任何一種墨水匣亦可被使用。再者，其他形式之墨水匣亦可被使用。噴墨式記錄裝置有墨水導入件 182, 固定器 184, 頭板 186 以及噴嘴板 188。射出墨水之多數個噴嘴 190 被形成在噴嘴板 188 上。墨水導入件 182 有有空氣輸入口 181 及墨水導入口 183。空氣輸入口 181 將空氣輸入墨水匣 180A。墨水導入口 183 從墨水匣 180A 導入墨水。墨水匣 180A 有空氣導入口 185 及墨水供應埠 187。空氣導入口 185 從墨水導入件 182 之空氣輸入口 181 將空氣導入。墨水供應埠 187 將墨水輸送到墨水導入件 182 之墨水導入口 183。使空氣從墨水導入件 182 導入墨水匣 180A，墨水匣 180A 使其中之墨水加速輸送到墨水導入件 182。固定器 184 使墨水匣 180A 中之墨水經由墨水導入件 182 通到頭板 186。墨水經由墨水導入件 182 被輸送到頭部，並且從噴嘴被排出到記錄媒體。依此方式，噴墨式記錄裝置可進行在記錄媒體上之印表操作。

第 69 圖顯示做為本發明液體容器之一個實例，使用單色，如黑色墨水的墨水匣另一個實施之橫剖面圖。第 69

五、發明說明(109)

圖的墨水匣是根據一個方法，它測量上述方法中振動部中剩餘之殘留振動而產生一個反電動勢，而偵測其共振頻率，從而依照反電動勢來偵測墨水匣中墨水液體表面位置或液體的存在與否。致動器 106 被用在以液體感測器偵測液體之實施例中。第 69 圖所顯示實施例的墨水匣中包括，含有墨水 k 並且包含一個位於墨水 k 液面上側之頂壁 1030 的容器 1，墨水供應埠 2 將墨水 k 輸送到容器 1 之外側，致動器 106 用來偵測容器 1 中之液體消耗狀態，以及第一隔開壁 193a 隔成至少兩個墨水容室，兩個墨水室中之墨水在墨水容器 1 內可彼此相通。

至少兩個墨水容室，包括與大氣相通之通風側墨水容室 123a 以及偵測側墨水容室 123b。致動器 106 被裝在偵測側墨水容室 123b 之頂壁 1030 中，並且多孔件 1000 被裝設在偵測側墨水容室 123b 中做為緩緩件。粗糙之緩衝材如濾網可被用來取代多孔件 1000。

氣孔 2c 被設在與大氣相通之通風側墨水容室 123a 之頂壁 1030 上。第 85 圖之逆止閥 228 可被用在氣孔 2c。但是氣孔 2c 之形狀不限制於第 85 圖之逆止閥 228 者。若墨水被消耗，並且容器 1 內成為相當之負壓時，空氣從容器 1 外側經由氣孔 2c 被引入通風側墨水容室 123a 內，並且氣孔 2c 阻止容器 1 內側之壓力成為負值。故，墨水消耗進行時，空氣從容器 1 外側經由氣孔 2c 被引入通

五、發明說明(110)

風側墨水容室 123a 內，空氣經由氣孔 2c 被引入通風側墨水容室 123a 內，從而墨水 k 之液體表面水位降低。

隔開壁 193a 與頂壁 1030 及側壁，圖中未示，連結成液體密封。故，即使墨水消耗時，墨水 k 充分地被多孔件 1000 吸收，並且充滿容器 1 之偵測側墨水容室 123b，直到墨水 k 液體表面到達隔開壁 193a 之下端 193aa。當墨水消耗進行時，並且墨水 k 液體表面到達隔開壁 193a 之下端 193aa，氣體進入偵測側墨水容室 123b。被偵測側墨水容室 123b 之多孔件 1000 所吸收之墨水 k 流出到墨水供應埠 2，並且致動器 106 周圍之介質從墨水 k 改變成大氣。故，致動器 106 可偵測到墨水匣中之狀態為墨水終了狀態。故，下端 193aa 決定了墨水 k 之液體表面水位為墨水終了。再者，偵測側墨水容室 123b 之體積是由隔開壁 193a 到頂壁 1030 之位置所決定，以及下端 193aa 沿著到墨水表面垂直方向的高度所決定。故，當偵測到墨水終了時殘留在容器 1 內之墨水量，可由隔開壁 193a 到頂壁 1030 之位置，及下端 193aa 在垂直於液面之方向上的高度所設定。

在此，使用上台車(on-carriage)式噴墨式記錄裝置情形，其墨水匣與記錄頭在掃瞄作業時一起移動。若沒有隔開壁 193a 在容器 1 內，或者若沒有緩衝材裝在致動器 106 附近的話，氣泡可由墨水波動而產生，墨水波動是

五、發明說明 (111)

當墨水匣由如印表作業時之掃瞄操作所產生之振動造成。即使墨水只有少量墨水殘留在容器 1 時，若氣泡附著在致動器 106 上，則致動器 106 會失誤地偵測到有足夠的墨水充滿容器 1。再者，即使墨水充滿容器 1 時，若氣泡附著在致動器 106 上，則致動器 106 會失誤地偵測到沒有墨水存在之危機。

但是，依照本實施例液體容器之構造，波阻止壁可防止壓電裝置附近之墨水波動，即使墨水匣由如印表作業時之掃瞄操作而振動時亦然。由防止壓電裝置附近之墨水波動，隔開壁 193a 可防止氣泡之產生。再者，即使氣泡產生，隔開壁隔開了通風側墨水容室與偵測側墨水容室。故隔開壁可防止氣泡靠近致動器 106，並且接觸致動器 106。

再者，多孔件 1000 被裝在偵測側墨水容室 123b 之中介於致動器 106 與通風側墨水容室 123a 之間。故，即使在通風側墨水容室 123a 產生之氣泡失誤地進入偵測側墨水容室 123b 時，靠近墨水供應埠 2 之時，多孔件 1000 可防止氣泡靠近致動器 106，並且接觸致動器 106。

再者，因為多孔件 1000 被裝在偵測側墨水容室 123b 之中，偵測側墨水容室 123b 中之墨水並不會被致動器 106 之振動所波及。故，致動器 106 可穩定地且可靠地偵測容器 1 中之墨水消耗狀態。

五、發明說明 (112)

偵測側墨水容室 123b 之體積最好為比通風側墨水容室 123a 之體積之一半小。偵測側墨水容室 123b 之寬度最好無法產生承住墨水 k 之毛細力。

致動器 106 可僅做為偵測振動用，而本身自己不振動。

本實施例液體容器之實施例的墨水匣之隔開壁沒有尺寸、形狀、厚度、彈性及材料的限制。故，隔開壁之尺寸可做成很大或者很小。隔開壁之厚度可做成很厚或者很薄。再者，隔開壁之形狀可為正方形或矩形。再者，隔開壁可由硬質材料或軟質材料製成。例如，塑膠、鐵弗龍、尼龍、聚丙烯、或聚乙烯 PET 可用來做隔開壁。最好隔開壁可以由不通過氣體或液體之氣密或液密材料製成。再者，容器 1 及隔開壁是由相同材料構成，使容器 1 及隔開壁兩者可形成為一體。因而墨水匣之製程可減少。

再者，本實施例液體容器之實施例的墨水匣之多孔件沒有尺寸、形狀、厚度、彈性及材料的限制。故，多孔件之尺寸可做成很大或者很小。多孔件之厚度可做成很厚或者很薄。再者，多孔件之形狀可為正方形或矩形或平行四邊形。

再者，多孔件中之孔之形狀沒有限制。故，例如含有球狀孔之多孔件之負壓或毛細力可由減少孔徑而增加。

五、發明說明(113)

另一方面，含有球狀孔之多孔件之負壓或毛細力可由增加孔徑而減少。最好多孔件 1000 由海綿之軟性材料製成。再者，最好使多孔件之孔徑被設定在預定直徑，使多孔件可從空室吸收墨水，參照第 19 圖，空室形成在致動器 106 中，並且引導墨水到墨水供應埠，參照第 1 圖。

第 69 圖所示實施例之多孔件 1000 為矩形平行管狀。多孔件 1000 被充滿在偵測側墨水容室 123b 偵測側墨水容室 123b 中，使多孔件 1000 從致動器 106 之周圍填充到位於墨水匣墨水表面下方之底壁 1a。

迫緊環 4 及閥體 6 被裝在墨水供應埠 2 中。參照第 54 圖，迫緊環 4 以流體密封方式與記錄頭 31 相通之墨水供應針 32 啣接。閥體 6 瞬時地彈性地以彈簧 5 抵住迫緊環 4。當墨水供應針 32 被插入時，閥體 6 被墨水供應針 32 所壓到，以打開墨水通道，故容器 1 中之墨水經由墨水供應埠 2 及墨水供應針 32 而被輸送到記錄頭 31。容器 1 之上壁中，裝有半導體記憶裝置 7 用來儲存墨水匣內側之資料。

迫緊環 4 及閥體 6 被裝在墨水供應埠 2 中。參照第 70 圖，迫緊環 4 以流體密封方式與記錄頭 31 相通之墨水供應針 32 啣接。閥體 6 瞬時地彈性地以彈簧 5 抵住迫緊環 4。當墨水供應針 32 被插入時，閥體 6 被墨水供應針 32 所壓到，以打開墨水通道，故容器 1 中之墨水經由墨水

五、發明說明(114)

供應埠 2 及墨水供應針 32 而被輸送到記錄頭 31。容器 1 之上壁中，裝有半導體記憶裝置 7 用來儲存墨水匣內側之資料。

第 71 圖是本發明噴墨式記錄裝置以及墨水匣另一個實施例之橫剖面圖。在本實施例之墨水匣有頂壁 1030，位於墨水 k 之液體表面上側。致動器 106 被裝在頂壁 1030 上，使致動器 106 可經由裝在頂壁 1030 上之通孔 1c 而接觸墨水。第一隔開壁 193c 從頂壁 1030 延伸向下到墨水表面。再者，本實施例有第二隔開壁 193d 從頂壁 1030 延伸在偵測側墨水容室 123b 內側，並且將偵測側墨水容室 123b 隔成至少兩個偵測側小墨水容室 1123a 及 1123b，使兩個偵測側小墨水容室 1123a 及 1123b 中的墨水可彼此相通。致動器 106 各被裝在每一個偵測側小墨水容室 1123a 及 1123b 之頂壁 1030 上。

再者，多孔件 1002 及多孔件 1003 被裝到偵測側小墨水容室 1123a 及 1123b 中的內側。

因為氣體從氣孔 128 被導入，墨水從靠近氣孔 128 之通風側墨水容室 123a 之墨水，到遠離氣孔 128 之偵測側小墨水容室 1123b 之被消耗。故，最靠近氣孔 128 之通風側墨水容室 123a 中之墨水被進行消耗時，偵測側墨水容室 123b 則充滿墨水。當通風側墨水容室 123a 之墨水表面水位降低到隔開壁 193c 之下端 193cc 時，空氣進入

五、發明說明(115)

偵測側小墨水容室 1123a，並且然後偵測側小墨水容室 1123a 中之墨水被進行消耗。在此時，墨水充滿了偵測側小墨水容室 1123b。再者，偵測側小墨水容室 1123a 中之墨水表面水位到達隔開壁 193d 之下端 193dd 時，空氣進入偵測側小墨水容室 1123b，並且然後偵測側小墨水容室 1123b 中之墨水被進行消耗。依此方式，墨水順序地從通風側墨水容室 123a，到偵測側墨水容室 1123b 被消耗。

因為致動器 106 被裝在偵測側小墨水容室 1123a 及 1123b 之頂壁 1030 上，致動器 106 可階段地偵測墨水之減少。再者，偵測側墨水容室 123b 之體積小於通風側墨水容室 123a 之體積。再者，偵測側小墨水容室 1123a 及偵測側小墨水容室 1123b 之體積從靠近氣孔 128 之偵測側小墨水容室 1123a 逐步遞減到遠離氣孔 128 之偵測側小墨水容室 1123b。故，由致動器 106 偵測墨水遞減之時間間距逐漸減少。故，偵測墨水之頻率隨著墨水殘留量之減少而增加。

第 72 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例。第 72 圖之墨水匣 180A 有隔開壁 212a 從墨水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。墨水容器 194 由隔開壁 212a 被隔開成通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b。因為隔開壁 212a 之下端 212aa，及墨水容器 194 之底壁 1a

五、發明說明(116)

之間有預定之間隙，通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b 可彼此相通。

緩衝件 1005a 被用來阻塞通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b 之間的相通埠。表面 1 包含有許多孔之濾網狀材料可用來做為緩衝件 1005a，若緩衝件 1005a 關閉相通埠時。再者，緩衝件 1005a 可為多孔件。故，通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b 可經由緩衝件 1005a 彼此相通。因為緩衝件 1005a 是由多孔性材料做成，緩衝材可讓氣體及液體通過。但是，若緩衝件 1005a 由毛細力承住墨水的話，緩衝件成為氣密封。故，緩衝件 1005a 可壓抑氣泡通過緩衝件 1005a。故，緩衝件 1005a 可防止在通風側墨水容室 213a 中產生的氣泡進入偵測側墨水容室 213b 內側，並且附著在致動器 106 上。

致動器 106 被裝在通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b 之頂面 194c 上。偵測側墨水容室 213b 之體積小於通風側墨水容室 213a 之體積。本實施例之墨水匣中，偵測側墨水容室 213b 之體積最好比通風側墨水容室 213a 之體積之一半小。

緩衝器 214a，它是一個凹部用來捕捉於墨水匣 180A 製造時進入墨水匣 180A 中之氣泡，被形成在偵測側墨水容室 213b 之頂面 194c 上。第 72 圖中，緩衝器 214a 被形

五、發明說明(117)

成爲凹部從墨水容器 194 之側壁 194b 上向上延伸。因爲當墨水充滿偵測側墨水容室 213b 時，緩衝器 214a 捕捉被形成在偵測側墨水容室 213b 中之氣泡，故緩衝器 214a 可防止氣泡附著在致動器 106 上。故，緩衝器 214a 可防止致動器 106 因氣泡附著而錯誤地偵測墨水終了之誤動作。再者，由改變隔開壁 212a 之長度或者改變隔開壁 212a 與側壁 194b 之間的寬度而調整偵測側墨水容室 213b 之體積，在偵測墨水終了之後殘留之預定墨水量可被改變。

第 73 圖之墨水匣 180B 將多孔件 1005a 充填在第 72 圖之墨水匣 180A 之偵測側墨水容室 213b 中。多孔件 1005a 被充填在 213b 中從頂壁 194c 到底壁 194a。多孔件 1005a 接觸致動器 106。當墨水容器 194 落下，或者當容室 213b 與台車前後移動時，致動器 106 被氣泡進入容室 213b 內側而造成誤動作。若將多孔件 216 裝在容室 213b 上時，多孔件 1005a 捕捉空氣而防止空氣進入致動器 106 中。再者，因爲多孔件 1005a 含有墨水，多孔件 1005a 可防止致動器 106 將偵測墨水終了狀態誤動作爲墨水出口狀態，它是由墨水容器被搖動時，墨水附著在致動器 106 上所造成。在偵測到墨水終了後可被消耗之墨水量可由調整偵測側墨水容室 213b 之體積而改變，調整偵測側墨水容室 213b 之體積可由改變側壁 194b 與隔開壁 212a 之間寬

五、發明說明(118)

度而達成。再者，致動器 106 可偵測到墨水終了之墨水表面水位可由調整隔開壁 212a 之下端 212aa 到墨水表面之高度而改變。

第 74 圖顯示墨水匣 180C，其多孔件是由具有不足孔徑之兩種多孔件 1005c 及 1005d 所構成。多孔件 1005c 比多孔件 1005d 更靠近致動器 106。多孔件 1005c 之孔徑比多孔件 1005d 之孔徑要大。具有小孔徑之多孔件 1005d 之毛細力比具有大孔徑之多孔件 1005c 要大。故，墨水一旦從多孔件 1005c 流到多孔件 1005d，它將不會流回多孔件 1005c，因為毛細力作用在多孔件 1005d。故多孔件 1005c 及 1005d 防止墨水因波動而附著到致動器 106，因而可防止致動器 106 將墨水終了狀態誤判斷為墨水存在狀態。多孔件 1005c 可由親液力比多孔件 1005d 較低之材料製成。

第 75 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣 180 更另一實施例的墨水匣 180D 之橫剖面圖。突入墨水容器 194 之肋 1100 被設在偵測側墨水容室 213b 上。裝設在偵測側墨水容室 213b 內之多孔件 1005b 逐漸地被肋 1100 壓縮，多孔件 1005b 之水平平面上橫剖面之面積沿著向下到墨水表面之方向逐漸減少。因為多孔件 1005b 之下部之孔徑由被肋 1100 所減少，墨水一旦流入多孔件 1005b 之下部就不會由毛細力而流回多孔件 1005b 之上側。再者，

五、發明說明(119)

本實施例之多孔件 1005b 可防止墨水因波動而附著到裝在頂壁 194c 上之致動器 106，因而可防止致動器 106 將墨水終了狀態誤判斷為墨水存在狀態。

第 76(A)及 76(B)圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例。第 76(A)圖顯示墨水匣 180E 沿著縱向之橫剖面圖。第 76(B)圖顯示第 76(A)圖墨水匣 180E 之 B-B 橫剖面圖。楔件 1110 被裝設在偵測側墨水容室 213b 之側壁下方側。偵測側墨水容室 213b 之寬度逐漸地沿著垂直方向由楔件 1110 而向下變窄。故，多孔件 1005b 由楔件 1110 而逐漸地被壓縮，多孔件 1005b 水平面之橫剖面面積逐漸地沿著垂直方向減少。故，多孔件 1005b 孔徑之下側由於楔件 1110 而逐漸小於多孔件 1005b 孔徑之上側。因為多孔件 1005b 下部之孔徑由於楔件 1110 而減少，墨水一旦流入多孔件 1005b 之下部就不會由毛細力而流回多孔件 1005b 之上側。再者，本實施例之多孔件 1005b 可防止墨水因波動而附著到裝在頂壁 194c 上之致動器 106，因而可防止致動器 106 將墨水終了狀態誤判斷為墨水存在狀態。

第 77 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例。第 77 圖之墨水匣 180F 有隔開壁 212c 傾斜朝向墨水表面。多孔件 1005e 被填充在偵測側墨水容室 213b 中。隔開壁 212c 從墨水容器 194 之頂壁 194c 向下延伸。墨水

五、發明說明(120)

匣 180C 之側壁 194b 與隔開壁 212c 之間的距離朝下側變窄。故，多孔件 1005e 由隔開壁 212c 而逐漸地被壓縮，多孔件 1005e 水平面之橫剖面面積逐漸地沿著垂直方向減少。故，多孔件 1005e 孔徑之下側由於隔開壁 212c 而逐漸小於多孔件 1005e 孔徑之上側。因為多孔件 1005e 下部之孔徑由於隔開壁 212c 而減少，墨水一旦流入多孔件 1005e 之下部就不會由毛細力而流回多孔件 1005e 之上側。再者，本實施例之多孔件 1005e 可防止墨水因波動而附著到裝在頂壁 194c 上之致動器 106，因而可防止致動器 106 將墨水終了狀態誤判斷為墨水存在狀態。

再者，存在於通風側墨水容室 213a 之氣體難以進入偵測側墨水容室 213b 中。故，致動器 106 因氣泡附著而錯誤偵測墨水終了之誤動作可被防止。再者，下端 212cc 及底壁 2a 之間有間隙。可承住墨水之毛細力不作用在下端 212cc 及側壁 194b 之間間隙上。

第 78 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例。第 78 圖之墨水匣 180G 有隔開壁 212b 成 L 形。隔開壁 212b 從墨水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。隔開壁 212b 之下端 212bb 比第 72 到 77 圖實施例中之隔開壁 212a 之下端 212aa 較長。多孔件 1005f 被填充在偵測側墨水容室 213b 中。

為多孔件 1005f 之底部之一個多孔件 1005g 被夾在下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

端 212bb 與側壁 194b 之間且被壓縮。故，故，多孔件 1005g 之孔徑小於多孔件 1005f 之孔徑。因而，多孔件之孔徑從位於靠近致動器 106 之多孔件 1005f 減少到多孔件 1005g，進一步到多孔件 1005h。藉此，多孔件 1005f 之孔徑階段地向下到墨水表面減少。故墨水一旦流入多孔件 1005f 之下部就不會由毛細力而流回多孔件 1005f 之上側。再者，本實施例之多孔件 1005f 可防止墨水因波動而附著到裝在頂壁 194c 上之致動器 106，因而可防止致動器 106 將墨水終了狀態誤判斷為墨水存在狀態。

再者，下端 212bb 比第 72 到 77 圖實施例中之隔開壁 212a 之下端 212aa 較長。存在於通風側墨水容室 213a 之氣體難以進入偵測側墨水容室 213b 中。故，致動器 106 因氣泡附著而錯誤偵測墨水終了之誤動作可被防止。再者，下端 212bb 及底壁 2a 之間有間隙。可承住墨水之毛細力不作用在下端 212bb 及底壁 2a 之間的間隙上。

第 79 圖顯示墨水匣之更另一實施例。第 79 圖之墨水匣 180H 有第一隔開壁 212d 從墨水容器 194 之頂壁 194c 向下延伸。再者，第二壁從第一隔開壁 212d 延伸朝向側壁 194b 而與墨水表面平行。墨水容器 194 由第一隔開壁 212d 而被隔開成通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b。再者，第二隔開壁 212e 將偵測側墨水容室隔

五、發明說明 (122)

成第一偵測側墨水容室 213c 及第二偵測側墨水容室 213d。底壁 2a 與第一隔開壁 212d 的下端 212dd 之間設有間隙。再者，側壁 194b 與第二隔開壁 212e 之一端 212ee 設有間隙。凹部被設在頂壁 194c 之局部上，以形成可接收氣泡之緩衝器 214a。再者，多孔件 1005i 被填充在第一偵測側墨水容室 213c 中。延伸朝向側壁 194b 之第二隔開壁 212e 之一端 212ee 一直延伸到剛好在緩衝器 214a 之下方為止。

故首先，第一隔開壁 212d 防止氣泡進入第一偵測側墨水容室 213c。若氣泡失誤地進入第一偵測側墨水容室 213c 時，氣泡被多孔件 1005i 所吸收。再者，若氣泡抵達第二隔開壁 212e 時，氣泡由第二隔開壁 212e 導入剛好在緩衝器 214a 下方之位置。故，氣泡被緩衝器 214a 所捕捉。故，裝在第二偵測側墨水容室 213d 中之致動器 106 因氣泡附著而錯誤第偵測墨水終了之誤動作可進一步地被防止。

第 80 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 80 圖之墨水匣 180I 有隔開壁 212a 與第 72 圖之隔開壁 212a 完全相同。隔開壁 212a 從墨水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。墨水容器 194 由隔開壁 212a 被隔開成通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b。底壁 1a 與隔開壁 212a 之間設有間隙。多孔件 1005b 被填充在偵測側墨水容室

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (123)

213b 中。再者，凹部被設在頂壁 194c 之局部上，以形成可接收氣泡之緩衝器 214b。梯形面 (tapered) 1040 被設在緩衝器 214b 與致動器 106 之間。

故首先，隔開壁 212a 防止氣泡進入偵測側墨水容室 213b。若氣泡失誤地進入偵測側墨水容室 213b 時，氣泡被多孔件 1005b 所吸收。若氣泡抵達偵測側墨水容室 213b 之上側時，氣泡直接被緩衝器 214b 所捕捉或沿著梯形面被導入緩衝器 214b。故，致動器 106 因氣泡附著而錯誤第偵測墨水終了之誤動作可進一步地被防止。緩衝器之形狀及尺寸可為其他不定之形狀及尺寸。

再者，第 79 圖實施例中之第二隔開壁 212e 可被設在第 80 圖實施例之墨水匣 180I 上，

第二隔開壁 212e 從第一隔開壁 212d 延伸朝向側壁 194b 而與墨水表面平行。在此情形下，第二隔開壁 212e 之一端 212ee 一直延伸到剛好在梯形面 1040 下方為止。

第 81 圖顯示使用致動器 106 之墨水匣 180 之更另一實施例。第 81 圖之墨水匣 180J 有突起部 214f 在頂壁 194c 之局部上，它突入容器 194 內側。致動器 106 被裝在突起部 214f 之底部。隔開壁 212f 從頂壁 194c 向下延伸。緩衝器 214c 分別被設在致動器 106 與隔開壁 212f 之間，以及致動器 106 與側壁 194b 之間。故，致動器 106 之周圍被緩衝器 214c 包圍。多孔件 1005b 被填充在偵測側

五、發明說明 (124)

墨水容室 213b 中。使致動器 106 被裝在突起部 214f 時，在製造墨水匣 180J 過程中，致動器 106 更容易被安裝在墨水匣 180J 上定位。

第 82 圖顯示使用致動器 106 之墨水匣 180 之更另一實施例。第 82 圖之墨水匣 180K 有隔開壁 212a 從墨水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。墨水容器 194 由隔開壁 212a 被隔開成通風側墨水容室 213a 及偵測側墨水容室 213b。不均勻部被設在頂面 194c 上，並且兩個致動器 106 被裝設在突入偵測側墨水容室 213b 之突起部上。頂壁 194c 上之凹部被形成可接收氣泡之緩衝器 214c。再者，多孔件 1005b 被填充在偵測側墨水容室 213b 中。使兩個致動器 106 被裝在突起部 214f 時，可防止錯誤地偵測墨水消耗狀態。致動器 106 之數目可超過三個。再者，如第 81 圖所顯示者，在製造墨水匣 180K 過程中，致動器 106 更容易被安裝在墨水匣 180K 上定位。不均勻部之數目以及致動器 106 之數目可進一步增加。

第 83 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 83 圖之墨水匣 180M 有多數個隔開壁 212f, 212g, 212h, 及 212i 從墨水容器 194 之頂面 194c 向下延伸。隔開壁 212f 是第一隔開壁。而隔開壁 212g, 212h, 及 212i 為第二隔開壁。因為每一個隔開壁 212f, 212g, 212h, 及 212i 之下端 212ff, 212gg, 212hh, 及 212ii 與墨水容器 194 之底壁 2a 有

五、發明說明 (125)

預定之間隙，墨水容器 194 之底部可彼此相通。墨水匣 180M 有通風側墨水容室 213a 及由多數個隔開壁 212f, 212g, 212h, 及 212i 所隔開之多數個偵測側小墨水容室 213f, 213g, 213h 及 213i。每一個致動器 106f, 106g, 106h 及 106i 各被裝在每一個多數個偵測側小墨水容室 213f, 213g, 213h 及 213i 之頂面 194c 上。每一個致動器 106f, 106g, 106h 及 106i 各被配置在每一個多數個偵測側小墨水容室 213f, 213g, 213h 及 213i 之頂面 194c 之中心。

通風側墨水容室 213a 及多數個偵測側小墨水容室 213f, 213g, 213h 及 213i 之體積被配置成逐漸地隨著從氣孔 128 到墨水容器 194 內側之距離的增加而減少。故，墨水容室之體積依照通風側墨水容室 213a，偵測側小墨水容室 213f, 213g, 213h 及 213i 之順序而逐漸地減少。故，致動器 106 安裝位置之間隔在氣孔 128 側較寬，並且隨著從氣孔 128 到墨水容器 194 內側之距離的增加而變窄。

再者，每一個多孔件 1005f, 1005h, 1005h, 1005i 從最靠近氣孔 128 之偵測側小墨水容室 213f 到最遠離氣孔 128 之偵測側小墨水容室 213i 依順序地被填充在每一個偵測側小墨水容室 213f, 213g, 213h 及 213i 中。多孔件被設計成其孔徑依照 1005f, 1005h, 1005h, 1005i 之順序而增加

五、發明說明(126)

。多孔件被形成爲，其與液體親和性依照1005f,1005h,1005h,1005i之順序而減少。

因爲氣體從氣孔128被導入，墨水從氣孔128側之通風側墨水容室213a之墨水，到偵測側小墨水容室213i之順序開始消耗。例如，最靠近氣孔128之通風側墨水容室213a中之墨水被進行消耗時，並且在通風側墨水容室213a之墨水表面水位降低時，其他偵測側墨水容室213f,213g,213h及213i則充滿墨水。當通風側墨水容室213a之墨水表面水位降低到隔開壁212f之下端212ff時，空氣進入偵測側墨水容室213f，並且然後偵測側墨水容室213f中之墨水被進行消耗。在此時，墨水充滿了偵測側小墨水容室213g,213h及213i。依此方式，墨水順序地從通風側墨水容室213a，到偵測側墨水容室213i被消耗。

再者，多孔件被設計成其孔徑依照1005f,1005h,1005h,1005i之順序而增加。故，墨水是依照從很靠近氣孔128之偵測側墨水容室213f，到很遠離氣孔128之偵測側墨水容室213i之順序被消耗。再者，多孔件1005f,1005h,1005h,1005i可防止墨水從偵測側小墨水容室213f回流到偵測側小墨水容室213i。

在本實施例中，每一個致動器106f,106g,106h及106i各被裝在每一個多數個偵測側小墨水容室

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (129)

213f, 213g, 213h 及 213i 之頂面 194c 上成間隔地隔開。故每一個致動器 106f, 106g, 106h 及 106i 可階段地偵測墨水之減少。再者，墨水容室之體積被設計成從通風側墨水容室 213a 逐步遞減到偵測側小墨水容室 213i。故，偵測墨水之頻率隨著墨水終了之靠近而增加。

再者，每一個偵測側墨水容室之體積，可如第 87 圖實施例般，由改變隔開壁之長度而改變。

第 84 圖顯示使用致動器 106 之墨水匣 180 之更另一實施例。第 84 圖之墨水匣 180N 中，多孔件 1006f, 1006g, 1006h, 及 1006i 被裝在墨水匣 180N 中，每一個多孔件 1006f, 1006g, 1006h, 及 1006i 裝成靠近通風側墨水容室 213a，偵測側墨水容室 213f, 213g, 213h 及 213i 之每一個相通埠。通風側墨水容室 213a，偵測側墨水容室 213f, 213g, 213h 及 213i 經由多孔件 1006f, 1006g, 1006h, 及 1006i 而彼此相通。故，多孔件防止在墨水容器 194 中產生之氣泡進入通風側墨水容室 213a，偵測側墨水容室 213f, 213g, 213h 及 213i。故，即使氣泡在偵測側墨水容室之一個中產生，並且致動器 106f, 106g, 106h 及 106i 中之一個錯誤地偵測墨水終了狀態時，其他之致動器 106f, 106g, 106h 及 106i 則不會錯誤地偵測墨水終了狀態。

第 85 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣之更另一實施例

五、發明說明 (128)

。第 85 圖顯示之墨水匣 220A 設有第一波阻止壁 222 從墨水匣 220A 之頂壁向下延伸。因為第一波阻止壁 222 下端與墨水匣 220A 底壁 3a 之間有預定之間隙，墨水可經過墨水匣 220A 底壁 3a 而流入墨水供應埠 230。第二波阻止壁 224 之形成使其從墨水匣 220A 底壁 3a 向上延伸在第一波阻止壁 222 之墨水供應埠 230 側上。因為第二波阻止壁 224 之上端與墨水匣 220A 之頂壁 221 之間有預定之間隙，墨水可經過墨水匣 220A 頂頂壁 221 而流入墨水供應埠 230。

通風側墨水容室 225a 形成得相當靠近氣孔 233。另一方面，偵測側墨水容室 225b 形成得相當遠離氣孔 233。偵測側墨水容室 225b 與偵測側小墨水容室 227 由第二波阻止壁 224 形成。通風側墨水容室 225a 之體積是大於偵測側墨水容室 225b 之體積。偵測側小墨水容室 227，是由在第一隔開壁 222 與第二隔開壁 224 之間設有一個可產生毛細現象之間隙而被形成。故，通風側墨水容室 225a 中之墨水由偵測側小墨水容室 227 之毛細力而被收集到偵測側小墨水容室 227 中。第一隔開壁 222 可防止氣體或氣泡進入偵測側墨水容室 225b 中。再者，偵測側墨水容室 225b 中之墨水水位可穩定地且逐漸地降低。

再者，多孔件 1005g 被裝在偵測側墨水容室 225b 中。通風側墨水容室 225a 之體積大於偵測側墨水容室 225b

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(129)

之體積。因為通風側墨水容室 225a 比偵測側墨水容室 225b 更靠近氣孔 233，偵測側墨水容室 225b 之墨水在通風側墨水容室 225a 墨水用完之後被消耗。再者，偵測側墨水容室 225b 內側之墨水波動，可由在偵測側墨水容室 225b 內裝多孔件 1005g 而被防止。再者，多孔件 1005g 防止從墨水供應埠 230 進入氣泡附著到致動器 106 上。

再者，多孔件 1005g 之毛細力大於偵測側小墨水容室 227 之毛細力。因而多孔件 1005g 可防止墨水從墨水供應埠 230 回流到通風側墨水容室 225a。多孔件 1005g 之毛細力可由調整孔徑而增加。再者，多孔件 1005g 之毛細力可由壓縮多孔件 1005g 而增加。

氣孔 233 被設在墨水匣 220A 之頂壁上。再者，逆止閥 228 被裝在氣孔 233 上以防止墨水從氣孔 233 洩露。受墨水匣 220A 滾動產生之墨水匣 220A 之墨水洩露到外側可由逆止閥 228 防止。再者，墨水從墨水匣 220A 之氣孔 233 蒸發，可由逆止閥 228 被裝在墨水匣 220A 之頂面上而被防止。若墨水匣 220A 之墨水被消耗，並且墨水匣 220A 內之負壓超過逆止閥 228 的壓力時，逆止閥 228 被打開並且將空氣引入墨水匣 220A 內。然後逆止閥 228 關閉以加速墨水從墨水匣 220A 內排出。

在此，壓電裝置被做為液體感測器之實施例將敘述如下。壓電裝置或者致動器以振動現象來偵測含在液體容

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (130)

器內之液體的狀態。液體狀態包括含在液體容器內之液體是否空了，液體量，液體水位，液體型式以及液體結合。許多具體方法以振動現象來偵測含在液體容器內之液體的狀況被考慮。例如，一個方法中，介質以及其在液體容器內之狀態變化被偵測，使彈性波產生器在液體容器內產生彈性波，並且由液體表面或對向壁所反射之反射波被抓住。另一個方法中，聲音阻抗之變化由振動物體之振動特性所偵測。做為使用聲音阻抗變化之方法，壓電裝置的振動部，或具有壓電元件之致動器被振動。隨後，共振頻率或者反電動勢波形之波長，以測量由殘留在振動部中之殘留振動造成的反電動勢而被偵測，而偵測聲音阻抗之變化。使用聲音阻抗變化之另一個方法，液體之阻抗特徵或導納 (admittance) 特徵被測量裝置，如阻抗分析器及傳輸電路所測量，故電流值或電壓值由於給予液體之振動造成之頻率所生之變化被測量。在本實施例中，致動器可使用上述任何方法來偵測液體容器中之液體狀態變化。

第 86 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 86 圖顯示墨水匣 180P 之橫剖面圖。半導體記憶裝置 7 及致動器 106 被形成在墨水匣 180 之同一電路板 610 上。

不同型式之 O-環 614 被裝在側壁 194b，而使不同型式之 O-環 614 圍住致動器 106。多數填隙部 616 被形成在

五、發明說明(13)

側壁 194b,以使電路板 610 與墨水容器 194 連接。以填隙部 616 而使電路板 610 與墨水容器 194 連接,並且將不同型式之 O-環 614 推到電路板 610,致動器 106 之振動區與墨水接觸,同時,墨水匣內側與其外側密封。

端子 612 被形成在半導體記憶裝置 7 上,並且在半導體記憶裝置 7 的周圍。端子 612 將半導體記憶裝置 7 與外側之間的信號傳遞到噴墨式記錄裝置。半導體記憶裝置 7 可由如 EPROM 之可再重寫入半導體記憶裝置構成。因為半導體記憶裝置 7 與致動器 106 被形成在同一電路板 610 上,在半導體記憶裝置 7 與致動器 106 被裝在墨水匣 180P 時,其安裝過程可一次完成。再者,墨水匣 180P 製造時之加工程序,以及墨水匣 180P 之再回收可被簡化。再者,墨水匣 180P 之製造成本可減少,因為零件點數減少之故。

致動器 106 偵測墨水容器 194 內之墨水消耗狀態。半導體記憶裝置 7 儲存墨水訊息,如致動器 106 偵測之墨水殘留量。亦即,半導體記憶裝置 7 儲存了關於墨水特性之特性參數,以及當偵測墨水消耗狀態時用在致動器 106 之墨水特性及墨水匣。半導體記憶裝置 7 事先儲存了,當墨水容器 194 內充滿墨水時,亦即當墨水足夠地充滿墨水容器 194 之內時,或者當墨水容器 194 內之墨水終了時,亦即墨水容器 194 內之墨水用完時,之共振

五、發明說明 (172)

頻率用來做為特性參數。當墨水容器 194 內充滿墨水時，或者終了狀態時之共振頻率，可在墨水容器第一次被裝到噴墨式記錄裝置時被儲存。再者，當墨水容器 194 內充滿墨水時，或者終了狀態時之共振頻率，可在墨水容器 194 被製造時被儲存。因為墨水殘留量偵測之不均勻性，可由將當墨水容器 194 內充滿墨水時，或者終了狀態時之共振頻率預先儲存在半導體記憶裝置 7 中，並且在噴墨式記錄裝置側讀出共振頻率資料而被補償，故墨水殘留量被減少到參考值可被正確地偵測出來。

第 87 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 87 圖之墨水匣 180Q 有多數個隔開壁 212p, 212q 及 212r。隔開壁 212p, 212q 及 212r 將墨水容器 194 區分成通風側墨水容室 213a 及偵測側小墨水容室 213p, 213q 及 213r。隔開壁 212p 是第一隔開壁。而隔開壁 212q 及 212r 為第二隔開壁。每一個多孔件 1005p, 1005q, 及 1005r 被裝在每一個偵測側小墨水容室 213p, 213q 及 213r 中。再者，每一個偵測側小墨水容室 213p, 213q 及 213r 以等間隔被設在頂壁 194c 上。每一個隔開壁 212p, 212q 及 212r 從墨水容器 194 之頂面 194c 延伸到底壁 2a。每一個隔開壁 212p, 212q 及 212r 有不同長度。再者，每一個隔開壁 212p, 212q 及 212r 之長度依照隔開壁 212p, 212q 及 212r 之次序而增加。故，即使每一個隔開壁 212p, 212q

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(133)

及 212r 之間的時間隔不同，每一個偵測側小墨水容室之體積彼此不同。

因為每一個隔開壁 212p, 212q 及 212r 之長度隨著從氣孔 128 之距離增加而增加，氣泡難以進入遠離氣孔 128 之偵測側小墨水容室 213r。故，在裝設於每一個偵測側小墨水容室 213p, 213q 及 213r 上之致動器 106p, 106q, 106r 中，致動器 106r 可以最正確地偵測墨水之存在。

第 88 圖顯示使用致動器 106 的墨水匣以及噴墨式記錄裝置部份之記錄頭附近一個實施例。在本實施例中，第 72 圖之墨水匣 180A 被使用。但是，第 73 到 84 圖顯示之任何一種墨水匣亦可被使用。再者，其他形式之墨水匣亦可被使用。多數墨水匣 180A 被裝在噴墨式記錄裝置，它有多數個墨水導入件 182 及各對應到每一墨水匣 180A 之固定器 184。每一個多數之墨水匣 180A 包含有不同之墨水，例如不同顏色墨水。至少可偵測聲音阻抗之致動器 106 被裝在每一個多數之墨水匣 180A 之頂壁。致動器 106，隔開壁 212a 及多孔件 1005b 被裝在每一個多數之墨水匣 180A 之頂壁上。墨水匣 180A 中墨水殘留量，可由將致動器 106 裝在墨水匣 180A 上而被偵測。隔開壁 212a 可防止墨水之波動及起泡。

第 89 圖顯示噴墨式記錄裝置頭部之詳細。在本實施例中，第 72 圖之墨水匣 180A 被使用。但是，第 73 到

五、發明說明(134)

84 圖顯示之任何一種墨水匣亦可被使用。再者，其他形式之墨水匣亦可被使用。噴墨式記錄裝置有墨水導入件 182, 固定器 184, 頭板 186 以及噴嘴板 188。射出墨水之多數個噴嘴 190 被形成在噴嘴板 188 上。墨水導入件 182 有有空氣輸入口 181 及墨水導入口 183。空氣輸入口 181 將空氣輸入墨水匣 180A。墨水導入口 183 從墨水匣 180A 導入墨水。墨水匣 180A 有空氣導入口 185 及墨水供應埠 187。空氣導入口 185 從墨水導入件 182 之空氣輸入口 181 將空氣導入。墨水供應埠 187 將墨水輸送到墨水導入件 182 之墨水導入口 183。使空氣從墨水導入件 182 導入墨水匣 180A，墨水匣 180A 使其中之墨水加速輸送到墨水導入件 182。固定器 184 使墨水匣 180A 中之墨水經由墨水導入件 182 通到頭板 186。墨水經由墨水導入件 182 被輸送到頭部，並且從噴嘴被排出到記錄媒體。依此方式，噴墨式記錄裝置可進行在記錄媒體上之印表操作。

第 90 圖顯示使用單色，如黑色墨水之墨水匣一個實施例之橫剖面圖。在第 90 圖之墨水匣中，所使用之偵測方法是根據一個方法，屬上述方法中之一，其中液體容器內之液體表面的液體位置，以及液體是否空了由接收彈性波之反射波而被偵測。做為產生及接收彈性波用之裝置，彈性波產生器 3 被使用。以密封方式與記錄裝置之

五、發明說明(135)

墨水供應針接觸之墨水供應埠 2 被裝設在容納墨水之容器 1 中。容器 1 之底面 1a 外側部份中，彈性波產生器 3 被裝設成使彈性波可經由容器傳輸到容器內之墨水。爲了在墨水 k 幾乎用完，即當墨水變成墨水用完狀態時，彈性波之移轉可從液體改變成氣體，彈性波產生器 3 被裝設在從墨水供應埠 2 微向上之位置上。再者，彈性波接收器可另外地裝設，使彈性波產生器 3 僅被做爲彈性波產生器之用。

迫緊環 4 及閥體 6 被裝在墨水供應埠 2 中。參照第 91 圖，迫緊環 4 以流體密封方式與記錄頭 31 相通之墨水供應針 32 啣接。閥體 6 瞬時地彈性地以彈簧 5 抵住迫緊環 4。當墨水供應針 32 被插入時，閥體 6 被墨水供應針 32 所壓到，以打開墨水通道，故容器 1 中之墨水經由墨水供應埠 2 及墨水供應針 32 而被輸送到記錄頭 31。容器 1 之上壁中，裝有半導體記憶裝置 7 用來儲存墨水匣內側之資料。

再者，多孔件 1050 被裝在容器 1 內側。多孔件 1050 與彈性波產生器 3 之間設有間隙，以形成墨水層 1060。將多孔件 1050 被裝在容器 1 內側，當在印表過程中墨水匣隨著記錄頭由掃描作業而一起移動時，多孔件 1050 防止容器 1 內墨水之波動及起泡。故，彈性波產生器 3 周圍難以產生墨水之波動及起泡，彈性波產生器 3 可正確

五、發明說明(136)

地偵測墨水消耗狀態。

再者，多孔件 1050 之孔徑被設定成，當墨水表面由於容器 1 內墨水消耗而到達墨水層 1060 時，多孔件 1050 不吸收墨水層 1060 中之墨水。換言之，多孔件 1050 被設計成，作用在多孔件 1050 上之毛細力不會承住容器 1 內之墨水。故，墨水不會由其自己重量而留在多孔件 1050 中，而留在墨水層 1060 中，當容器 1 內之墨水是在墨水靠近終了狀態時。

再者，多孔件 1050 與彈性波產生器 3 之間設有間隙並未限制。為了儘可能壓制墨水氣泡，墨水層 1060 之寬度由提供多孔件 1050 在容器 1 下側而減少。若墨水層 1060 之寬度小的時候，彈性波產生器 3 僅在墨水狀態靠近墨水終了時可偵測墨水量。但是，墨水不會在容器 1 中波動。故，當容器 1 內之墨水是在墨水靠近終了狀態時，彈性波產生器 3 可正確地偵測墨水量及墨水消耗狀態。故，多孔件 1050 最好裝在靠近彈性波產生器 3，而不須限制多孔件 1050 與彈性波產生器 3 之間間隙寬度。再者，即使墨水氣泡產生時，因為墨水氣泡被多孔件 1050 所吸收，氣泡不會留在彈性波產生器 3 周圍。多孔件 1050 因而可防止彈性波產生器 3 錯誤地偵測墨水消耗狀態。

第 91 圖係顯示適用於第 90 圖之墨水匣之噴墨式記錄裝置之主要部份之實施例的橫剖面圖。可沿著記錄紙寬

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (137)

度方向來回移動之台車 30 裝設有副槽單元 33，而記錄頭 31 被裝設在副槽單元 33 之下方。再者，墨水供應針 32 被裝設在副槽單元 33 之墨水匣安裝面側中。

當記錄裝置操作時，驅動信號在預先設定好的偵測時間上，例如在某段時間被輸送到彈性波產生器 3。由彈性波產生器 3 產生之彈性波經由容器 1 之底面 1a 而傳遞到墨水。

彈性波產生器 3 被固定到容器 1 後，墨水匣本身被賦予墨水殘留量偵測能力。依照本實施例，因為將用來偵測液面之電極埋入之方法，在形成容器 1 之過程中並不須要，射出成型法可被簡化，並且液體本來從埋入處洩露就可被避免，故可改善墨水匣之可靠度。

再者，多孔件 1050 被裝在容器 1 內側。多孔件 1050 與彈性波產生器 3 之間設有間隙，以形成墨水層 1060。將多孔件 1050 被裝在容器 1 內側，當在印表過程中墨水匣隨著記錄頭由掃描作業而一起移動時，多孔件 1050 防止容器 1 內墨水之波動及起泡。故，彈性波產生器 3 周圍難以產生墨水之波動及起泡，彈性波產生器 3 可正確地偵測墨水消耗狀態。

第 92 圖是副槽單元 33 之細部橫剖面圖。副槽單元 33 包含有墨水供應針 32，墨水室 34，彈性閥 36 及過濾器 37。在墨水室 34 中，墨水從墨水匣經由墨水供應針 32

五、發明說明(138)

而被容納。彈性閥 36 被設計成，使彈性閥 36 由墨水室 34 與墨水供應通道 35 之間的壓力差所打開及關閉。副槽單元 33 之構成爲，使墨水供應通道 35 與記錄頭 31 相通，則墨水可被輸送到記錄頭 31。

參照第 91 圖，當容器 1 之墨水供應埠 2 被插入副槽單元 33 之墨水供應針 32 時，閥體 6 倒退抵住彈簧 5，使墨水通道被形成，並且容器 1 內之墨水流入墨水室 34 中。在墨水室 34 充滿墨水之階段中，負壓被施加到記錄頭 31 之噴頭開口，使記錄頭充滿墨水。隨後，記錄作業被執行。

當墨水記錄作業中由記錄頭消耗時，在彈性閥 36 下游之壓力降低。然後，彈性閥 36 位在遠離閥體處，以變成被打開。在彈性閥 36 被打開時，墨水室 34 中之墨水經由墨水供應通道 35 流入記錄頭 31 中。隨著墨水已流入記錄頭 31 後，容器 1 中之墨水經由墨水供應針 32 流入記錄頭 31。

依照第 91 及 92 圖之實施例，彈性波產生器 3 及多孔件 1050 亦被裝在副槽單元 33 中。多孔件 1050 被裝在彈性波產生器 3 附近。多孔件 1050 與彈性波產生器 3 之間設有間隙，以形成墨水層 1060。

彈性波產生器 3 可偵測副槽單元 33 中之墨水量及墨水之存在。在本實施例中，因爲多孔件 1050 被裝在副槽單

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(139)

元 33 中，若墨水層 1060 之寬度小的時候，彈性波產生器 3 僅在墨水狀態靠近墨水終了時可偵測墨水量。但是，墨水不會在容器 1 中波動，因為多孔件 1050 被裝在副槽單元 33 中。故，當副槽單元 33 中之墨水表面到達多孔件 1050 之下端，並且存在於墨水層 1060 之間時。再者，彈性波產生器 3 可正確地偵測副槽單元 33 中之墨水量及墨水之存在。

再者，因為彈性波產生器被裝在副槽單元 33 中，即使墨水匣中之墨水被用完時，彈性波產生器 3 可偵測副槽單元 33 中之墨水量及墨水之存在。故，噴墨式記錄裝置可判斷是否印表作業可否繼續。

第 91 圖實施例中之墨水匣的容器 1 中，彈性波產生器 3 及多孔件 1050 被裝在容器 1 內側。再者，如第 91 及 92 圖所示，彈性波產生器 3 及多孔件 1050 亦被裝在副槽單元 33 中。故，彈性波產生器 3 及多孔件 1050 同時被裝在第 91 圖之墨水匣，及第 92 圖之副槽單元 33 中。但是，彈性波產生器 3 及多孔件 1050 可僅被裝到第 91 圖之墨水匣及第 92 圖之副槽單元 33 中之一個。

依照第 93 圖之實施例，若墨水吸收件 74 及 75 由於墨水消耗而從墨水暴露出來時，墨水吸收件 74 及 75 中之墨水由其自重流出，使墨水被輸送到記錄頭 31。當墨水已用完，墨水吸收件 74 及 75 吸收殘留在穿孔 1c 中之墨

五、發明說明(140)

水。因而，彈性波產生器 70 之彈性波之反射波狀態在墨水終了狀態之時間上變化，故墨水終了狀態之時點可被進一步地被偵測。再者，墨水吸收件 74 及 75 被設計成，作用在墨水吸收件 74 及 75 上之毛細力等於或者大於可承住墨水之毛細力。墨水吸收件 74 及 75 因而可吸收殘留在穿孔 1c 中之墨水。

第 94(I)-94(V)圖是顯示彈性波產生器 3，15，16 及 17 之製造方法。基板 20 由耐燃材料形成。參照第 94(I)圖，首先，在一側形成電極之導電材料層 21 在基板 20 上被形成。其次，參照第 94(II)圖，做為壓電材料用之綠板 22 被置於導電材料層 21 上。其次，參照第 94(III)圖，綠板 22 以衝壓方法等被製成預定形狀，並且被形成振動器型式，並且被空氣乾燥。隨後，在綠板 22 上以 1200℃ 之燃燒溫度進行燃燒，其次，參照第 94(IV)圖，做為另一電極之導電材料層 23 在綠板 22 上被形成，以可彎曲振盪方式被極化。最後，參照第 94(V)圖，基板 20 沿著每一個元件被切斷。使用黏著劑等將基板 20 固定在容器 1 之預定面中，彈性波產生器 3 可被固定在容器 1 之預定面中，並且墨水匣被完成而具有可偵測墨水殘留量之被嵌入功能。

第 95 圖顯示在第 94 圖中彈性波產生器 3 之另一實施例。第 94 圖之實施例中，導電材料層 21 被做為連接電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14)

極。另一方面，第 95 圖之實施例中，連接端子 21a 及 23a 以焊接方式，在包含有綠板 22 之壓電材料層表面之較上方位置上形成。由於連接端子 21a 及 23a 之裝設，彈性波產生器 3 可被直接地被裝到基板上，則因為以導線而引起之不足夠之連接可被避免。

現在，彈性波為一種可通過氣體、液體及固體而傳遞之波。故彈性波之波長、振幅、相、頻率、傳遞方向、及傳遞速度可根據介質之改變而變化。另一方面，彈性波之反射波的狀態及特徵依照介質之改變而變化。故，使用可根據傳遞彈性波用介質之改變而變化之的反射波，介質狀態可被觀查出來。在以此方法偵測液體容器內之液體狀態的情形中，彈性波傳遞器-接收器可被使用。讓我們參照第 90-91 圖實施例來解釋。首先，傳遞器-接收器送出彈性波到介質，例如，液體容器內之液體。然後，彈性波通過介質傳遞到達液體表面。因為在液體與液體表面之氣體之間形成疆界，反射波會回到傳遞器-接收器。液體表面與傳遞器或者接收器之間的距離，可根據反射波整個移動時間或者由傳遞器產生之彈性波以及在液體表面反射之反射波，等等振幅之阻尼因素而被測量出來。使用這些，含在液體容器內之液體的狀況可被偵測。彈性波產生器 3 可做為傳遞器-接收器單一之單元被使用在可根據傳遞彈性波用介質之改變而變化之的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (142)

反射波方法中，或者另外裝設接收器亦可。

如上所述，在彈性波產生器 3 產生之彈性波中，傳遞通過墨水液體時，發生在液面之反射波抵達彈性波產生器 3 之經過時間，視墨水液體密度及液體水面而改變。故，若墨水成分固定時，發生在液面之反射波抵達彈性波產生器 3 之經過時間，視墨水量而改變。因而，墨水量之偵測，可由偵測彈性波產生器 3 產生之彈性波，並且在液面之反射波抵達彈性波產生器 3 之經過時間而得。再者，彈性波使含在墨水中之微粒發生振盪。故，在使用顏料做染色劑之顏料狀墨水中，彈性波可防止顏料等發生沉澱。

由於在容器 1 中裝設彈性波產生器 3，當墨水匣之墨水到達(減少到)墨水底端狀態，並且彈性波產生器 3 無法再接收反射波時，它可被判斷為靠近墨水靠近終了，並且下必須更換墨水匣之指示。

第 96 圖顯示本發明另一實施例之墨水匣。多數個彈性波產生器 41-44 被裝設在容器 1 側壁上，沿著垂直方向彼此以可變之間隔隔開。第 96 圖顯示之墨水匣中，是否墨水存在於各個彈性波產生器 41-44 之安裝水面，可以是否墨水存在於各個彈性波產生器 41-44 之各個位置上而被偵測。例如，假定墨水液體水位在彈性波產生器 44 與 43 之間之點。然後，彈性波產生器 44 偵測並且判斷

五、發明說明 (143)

墨水已用完，而彈性波產生器 41，42 及 43 個別偵測並且判斷墨水是存在。故，可知墨水液體水位在彈性波產生器 44 與 43 之間。故由於裝設多數個彈性波產生器 41-44，使以階段方式偵測液體殘留量成爲可能。

第 97 圖及第 98 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣。第 97 圖顯示之實施例中，彈性波產生器 65 被裝在與垂直方向傾斜之底面 1a 上。第 98 圖顯示之實施例中，垂直方向成長形之彈性波產生器 66 被裝在側壁 1b 之底面 1a 附近。

依照第 97 圖及第 98 圖顯示之實施例，當彈性波產生器 65 及 66 之局部從液體表面被暴露時，彈性波產生器 65 產生之彈性波的反射波之經過時間，以及聲音阻抗連續地對應於液體表面之變化 (Δh_1 , Δh_2) 而變化。故，墨水從墨水底端狀態到墨水殘留量之墨水靠近末端之程序，可由偵測彈性波的反射波之經過時間，或者彈性波之聲音阻抗，而被正確地偵測。

再者，多孔件 1050 被裝在容器 1 內側。多孔件 1050 防止容器 1 內墨水之波動及起泡。多孔件 1050 因而可防止彈性波產生裝置 65 及 66 錯誤地偵測墨水之存在。

第 97 圖之實施例中，多孔件 1050 被裝在容器 1 內側，其底面 1055 之斜度平行於彈性波產生裝置 65 之斜度。底面 1055 與彈性波產生裝置 65 之間有間隙，並且形

五、發明說明 (144)

成墨水層 1060。故，如第 90 圖所示者，當墨水表面到達多孔件 1050 下端並且存在於墨水層 1060 之內時，彈性波產生器 3 可正確地偵測墨水消耗狀態。

第 98 圖之實施例中，多孔件之一個側面，圖中未示，被裝在容器 1 內側，此一個側面平行於彈性波產生裝置 66。此一個側面與側壁 1a 之間設有間隙。在本實施例中，當墨水充滿容器 1 內側，以及多孔件之此一個側面與側壁 1a 之間的時間隙時，彈性波產生裝置 66 產生的彈性波之反射波不會變化。另一方面，若容器 1 內之墨水消耗時，並且多孔件之此一個側面與側壁 1a 之間的時間隙產生，彈性波產生裝置 66 產生的彈性波之反射波逐漸變化。故，彈性波產生裝置 66 可偵測墨水消耗狀態，當墨水表面存在於彈性波產生裝置 66 之長度 Δh_2 區域內時。彈性波產生裝置 66 之長度並不限制。

雖然在上述實施例中，彎曲之振盪式壓電振動器被使用，以壓制墨水匣尺寸之增加，一種垂直振盪式之壓電振盪器亦可被使用。在上述實施例中，彈性波是由同一彈性波產生器所傳遞及接收。在更另一實施例中，彈性波產生器可分別地被提供，一個做為傳遞彈性波，另一個用來接收彈性波，以偵測墨水殘留量。

第 99 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣。在與垂直方向傾斜之底面 1a 上間隔形成之多數個彈性波產生器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (145)

65a, 65b 及 65c 被裝在容器 1。

再者，多孔件 1050 被裝在容器 1 內側。多孔件 1050 與彈性波產生器 65a, 65b 及 65c 之間設有間隙，以形成墨水層 1060。將多孔件 1050 被裝在容器 1 內側，當在印表過程中墨水匣隨著記錄頭由掃描作業而一起移動時，多孔件 1050 防止容器 1 內墨水之波動及起泡。再者，即使墨水氣泡產生時，因為墨水氣泡被多孔件 1050 所吸收，氣泡不會留在彈性波產生器 65a, 65b 及 65c 周圍。因而彈性波產生器 65a, 65b 及 65c 可正確地偵測墨水消耗狀態。

墨水層 1060 之寬度如第 97 圖之實施例一樣，並不限制。

依照本實施例，在彈性波產生器 65a, 65b 及 65c 各個安裝位置上之各個彈性波產生器 65a, 65b 及 65c 之彈性波之反射波的到達時間(經過時間)，視墨水是否存在於彈性波產生器 65a, 65b 及 65c 之各個安裝位置中而不同。故墨水是否存在於彈性波產生器 65a, 65b 及 65c 之各個安裝位置水位，可由掃描每一個彈性波產生器(65a, 65b 及 65c)，並且偵測各個彈性波產生器 65a, 65b 及 65c 之彈性波之反射波的經過時間，而被偵測出來。例如，假定墨水液體水位在彈性波產生器 65b 與 65c 之間之點。然後，彈性波產生器 65c 偵測並且判斷墨水已用完，而

五、發明說明(146)

彈性波產生器 65a 及 65b 個別偵測並且判斷墨水是存在。整個評估這些結果即可知，墨水液體水位在彈性波產生器 65b 與 65c 之間。

第 100 圖及第 101 圖顯示本發明更另一實施例之噴墨式記錄裝置單獨之橫剖面圖。

第 100 圖顯示噴墨式記錄裝置單獨之橫剖面圖

第 101 圖顯示裝有墨水匣 272 之噴墨式記錄裝置的橫剖面。可沿著噴墨式記錄紙寬度方向來回移動之台車 250 含有在下面之記錄頭 252。台車 250 含有在記錄頭 252 上面之副槽單元 256。副槽單元 256 與第 6 圖有相似之構造。副槽單元 256 有墨水供應針 254 面對墨水匣 272 安裝側。在台車 250 中，裝設有凸部 258，其與墨水匣 272 底部相對，並且裝在一個墨水匣 272 被裝在其上之區域中。凸部 258 包括有彈性波產生器 260，如壓電振盪器。

第 102 圖顯示適用於第 100 圖之噴墨式記錄裝置之墨水匣實施例。

第 102 圖顯示單色，如黑色，使用之墨水匣實施例。依照本實施例之墨水匣 272，包含有容納墨水之容器，以及墨水供應埠 276，它與與記錄裝置之墨水供應針 254 以密封方式接觸。容器 274 中，裝設有凹部 278 位於底面 274a，它與凸部 258 偶合。凹部 278 容納超音波傳遞

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(147)

材料，如膠材 280。

墨水供應埠 276 包含有迫緊環 282、閥體 286 及彈簧 284。迫緊環 282 以流體密封方式與墨水供應針 254 啣接。閥體 286 瞬時地彈性地以彈簧 284 抵住迫緊環 282。當墨水供應針 254 被插入時，閥體 286 被墨水供應針 254 所壓到，以打開墨水通道，故容器 274 之上壁中，裝有半導體記憶裝置 288 用來儲存墨水匣內側之資料。

多孔件 1050 被裝在容器 274 內側。多孔件 1050 與膠材 280 之間設有間隙，以形成墨水層 1060。將多孔件 1050 被裝在容器 274 內側，多孔件 1050 可防止容器 274 內墨水之波動及起泡。故，彈性波產生器 260 可正確地偵測墨水消耗狀態，如第 90 圖所示者。

如第 90 圖之實施例所示者，當墨水表面到達多孔件 1050 下端並且存在於墨水層 1060 之內時，彈性波產生器 260 可正確地偵測墨水表面。多孔件 1050 與彈性波產生器 260 之間設有間隙並未限制。多孔件 1050 最好裝設在彈性波產生器 260 之附近。

參照第 101 圖，當墨水匣 272 之墨水供應埠 276 被插入通過副槽單元 256 之墨水供應針 254 時，閥體 286 退回抵住彈簧 284，使墨水通道被形成，並且墨水匣 272 內之墨水流入墨水室 262 中。在墨水室 262 充滿墨水之階段中，負壓被施加到記錄頭 252 之噴頭開口，使記錄

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (148)

頭充滿墨水。隨後，記錄作業被執行。當墨水記錄作業中由記錄頭消耗時，在彈性閥 266 下游之壓力降低。然後，彈性閥 266 位在遠離閥體處，以變成被打開。在彈性閥 266 被打開時，墨水室 262 中之墨水經由墨水供應通道 35 流入記錄頭 252 中。隨著墨水已流入記錄頭 252 後，墨水匣 272 內之墨水經由墨水供應針 32 流入副槽單元 256。

當記錄裝置操作時，驅動信號在預先設定好的偵測時間上，例如在某段時間被輸送到彈性波產生器 260。由彈性波產生器 260 產生之彈性波，從凸部 258 放射，並且經由墨水匣 272 之底面 274a 中之膠材 280 傳遞到墨水匣 272 內側之墨水。雖然彈性波產生器 260 被裝設在第 101 圖之台車 250 中，彈性波產生器 260 亦可被裝設在副槽單元 256 內側。

因為彈性波產生器 260 產生之彈性波通過墨水液體傳遞，發生在液面之反射波抵達彈性波產生器 260 之經過時間，視墨水液體密度及液體水面而改變。故，若墨水成分固定時，發生在液面之反射波抵達彈性波產生器 260 之經過時間，視墨水量而改變。因而，墨水量之偵測，可由偵測彈性波產生器 260 產生之彈性波，並且在液面之反射波抵達彈性波產生器 260 之經過時間而得。再者，彈性波使含在墨水中之微粒發生振盪。故，在使用顏

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(149)

料做染色劑之顏料狀墨水中，彈性波可防止顏料等發生沉澱。

在印表作業及維修作業之後，或當墨水匣之墨水到達(減少到)墨水終了狀態，並且彈性波產生器 260 即使在送出彈性波後亦無法再接收反射波時，它可被判斷為靠近墨水靠近終了，並且下必須更換墨水匣之指示。再者，當墨水匣 272 並未很適當地被安裝到台車 250 上，彈性波產生器 260 產生之彈性波形狀發生極端之變化。使用此，在偵測到彈性波形狀發生極端之變化時，可警告使用者，使用者可迅速檢查墨水匣 272。

彈性波產生器 260 產生之彈性波之反射波的經過時間，受到容納在容器 274 中墨水密度影響。因為墨水密度視使用墨水型式而不同，墨水型式資料被儲存在半導體記憶裝置 288 中，則可根據資料設定偵測順序，墨水殘留量可被進一步精確地被偵測出來。

第 103 圖顯示本發明另一實施例之墨水匣 272。在第 103 顯示之墨水匣 272 中，底面 274a 被形成傾斜於垂直方向。

第 103 顯示之墨水匣 272 中，當墨水殘留量變成很低，彈性波產生器 260 之局部從液體表面被暴露時，彈性波產生器產生之彈性波的反射波之經過時間，連續地對應於液體表面之變化 $\Delta h1$ 而變化。 $\Delta h1$ 意為膠材 280 兩

五、發明說明(150)

端之底面 274a 高度變化。故，墨水從墨水終了狀態到墨水殘留量之墨水靠近終了之程序，可由偵測彈性波產生器 260 之反射波之經過時間之變化程度，而被正確地偵測。

多孔件 1050 被裝在容器 274 內側。多孔件 1050 可防止容器 274 內墨水之波動及起泡。故，彈性波產生器 260 可正確地偵測墨水消耗狀態。

多孔件 1050 被裝在容器 274 內側，多孔件 1050 底面 1055 之斜度平行於容器 274 底面之斜度。底面 1055 與彈性波產生裝置 260 之間有間隙，並且形成墨水層 1060。當墨水充滿容器 274 內側及墨水層 1060 時，彈性波產生裝置 260 產生的彈性波之反射波不會變化。另一方面，若容器 274 內之墨水消耗，間隙在墨水層 1060 中取代墨水而產生。墨水層 1060 中產生間隙時，墨水而彈性波產生裝置 260 產生的彈性波之反射波逐漸變化。故，當容器 274 內之墨水靠近墨水終了狀態時，彈性波產生裝置 260 可偵測墨水消耗狀態。墨水層 1060 之寬度如第 97 圖一樣並不限制。

第 104 圖顯示本發明另一實施例之墨水匣 272 及噴墨式記錄裝置。第 18 圖噴墨式記錄裝置包含有墨水匣 272 之墨水供應埠 276 中之側面 274b 之凸部 258'，凸部 258' 包含有彈性波產生器 260'。膠材 280' 被裝在墨水匣 272

五、發明說明 (15)

之側面 274b 而與凸部 258' 接觸。第 18 圖顯示之墨水匣 272 中，當墨水殘留量變成很低，彈性波產生器 260' 之局部從液體表面被暴露時，彈性波產生器 260' 產生之彈性波的反射波之經過時間，以及聲音阻抗連續地對應於液體表面之變化 Δh_2 而變化。 Δh_2 意為膠材 280' 兩端高度之變化。故，墨水從墨水終了狀態到墨水殘留量之墨水靠近終了之程序，可由偵測彈性波產生裝置 260 產生之彈性波的反射波之經過時間之變化程度，或者聲音阻抗之變化，而被正確地偵測。

依照本實施例之墨水匣，另外有多孔件 1050 被裝在容器 274 內側。噴墨式記錄裝置包含有墨水匣 272 之墨水供應埠 276 中之側面 274b 之凸部 258'。凸部 258' 包含有彈性波產生器 260'。多孔件之側面 1056 平行於容器 274 之側面 274b。墨水層 1060 被形成在側面 1056 與彈性波產生器 260' 之間。

多孔件 1050 可防止容器 274 內墨水之波動及起泡。故，彈性波產生器 260' 可正確地偵測墨水消耗狀態。

當墨水充滿容器 274 內側及墨水層 1060 時，彈性波產生裝置 260' 產生的彈性波之反射波不會變化。另一方面，若容器 274 內之墨水消耗，間隙在墨水層 1060 中相當於膠材 280' 高度方向上之寬度 Δh_2 之部份產生。墨水層 1060 中產生間隙時，彈性波產生裝置 260' 產生的彈性波

五、發明說明 (152)

之反射波逐漸變化。故，當墨水表面在膠材 280' 高度方向上之寬度 Δh_2 之內時，彈性波產生裝置 260' 可偵測墨水消耗狀態。

墨水表面在 Δh_2 之內時，彈性波產生裝置 260' 可偵測墨水表面。依照本實施例之墨水匣，多孔件 1050 之側面 1056 與彈性波產生裝置 260' 之間設有間隙，彈性波產生裝置 260' 可偵測在 Δh_2 之內的墨水表面，若多孔件 1050 被裝在容器 274 中之時。故，當墨水充滿容器 274 一直到容器 274 中之墨水幾乎終了時，彈性波產生裝置 260' 可偵測墨水表面。

在上述實施例中，當墨水殘留量是根據在液體表面之反射波而被偵測時，彈性波是由相同的彈性波產生裝置 260 及 260' 所傳遞及接收。本發明並不受此限制，例如彈性波產生裝置 260 之更另一實施例中可分開被提供，一個做為傳遞彈性波，另一個用來接收彈性波，以偵測墨水殘留量。

第 105 圖顯示使用單色，如黑色墨水之墨水匣一個實施例之橫剖面圖。第 105 圖之墨水匣有致動器 106。以密封方式與記錄裝置之墨水供應針接觸之墨水供應埠 2 被裝設在容納墨水之容器 1 中。容器 1 之底面 1a 外側部份中，致動器 106 可經由容器 1 之穿孔 1c 而與容器 1 之墨水接觸。為了在墨水 k 幾乎用完，即當墨水變成墨水

五、發明說明(153)

用完狀態時，致動器 106 附近之狀態可從液體改變成氣體，致動器 106 被裝設在從墨水供應埠 2 微向上之位置上。再者，致動器 106 可分開地裝設，使致動器 106 僅被做為偵測液體之用。

再者，多孔件 1050 被裝在容器 1 內側。多孔件 1050 被裝在容器 1 內側致動器 106 周圍。與穿孔 10 同樣深度之間隙被設在多孔件 1050 與致動器 106 之間。將多孔件 1050 被裝在容器 1 內側時，當在印表過程中墨水匣隨著記錄頭由掃描作業而一起移動時，多孔件 1050 防止容器 1 內墨水之波動及起泡。故，彈性波產生器 3 周圍難以產生墨水之波動及起泡，致動器 106 可正確地偵測墨水消耗狀態。

再者，多孔件 1050 與致動器 106 之間設有間隙並未限制。為了儘可能壓制墨水氣泡，墨水層 1060 之寬度由提供多孔件 1050 在容器 1 下側而減少。若墨水層 1060 之寬度小的時候，致動器 106 僅在墨水狀態靠近墨水終了時可偵測墨水量。但是，墨水不會在容器 1 中波動。故，當容器 1 內之墨水是在墨水靠近終了狀態時，致動器 106 可正確地偵測墨水量及墨水消耗狀態。故，多孔件 1050 最好裝在靠近彈性波產生器 3，而不須限制多孔件 1050 與彈性波產生器 3 之間間的間隙寬度。

再者，多孔件 1050 之孔徑被設定成，在墨水表面到達

五、發明說明 (154)

穿孔 1c 之前，多孔件 1050 不吸收穿孔 1c 之中之墨水。換言之，多孔件 1050 被設計成，作用在多孔件 1050 上之毛細力小於可承住容器 1 內墨水之毛細力。故，墨水不會由其自己重量而留在多孔件 1050 中，而留在穿孔 1c 中，當容器 1 內之墨水是在墨水靠近終了狀態時。再者，氣孔，圖中未示，被設在容器 1 內。氣孔被設在容器 1 內上側，而與容器 1 之外側相通。空氣從氣孔引入容器 1，並且墨水隨著其消耗而由其自己重量向下流入。因而殘留墨水仍留在穿孔 1c 之中。

另一方面，多孔件 1050 之孔徑被設定成，在預定量墨水被消耗時，多孔件 1050 吸收穿孔 1c 之中之墨水。亦即，多孔件 1050 之孔徑被設定成，作用在多孔件 1050 上之毛細力等於或大於可承住容器 1 內墨水之毛細力。因而在容器 1 內預定量墨水被消耗時，多孔件 1050 可吸收穿孔 1c 之中之墨水。再者，多孔件 1050 之孔徑在靠近墨水供應埠 2 之部份做成比多孔件 1050 其他部份之孔徑小。穿孔 1c 之中之墨水可被多孔件 1050 吸收，並且進一步從多孔件 1050 被輸送到墨水供應埠 2。

例如，多孔件 1050 之孔徑被設計成，當墨水匣中之墨水量變成尚可應付印表之少量時，多孔件 1050 吸收殘留在穿孔 1c 之中之墨水。再者，多孔件 1050 之孔徑被設計成，多孔件 1050 可將從穿孔 1c 中吸收之墨水從多孔

五、發明說明 (155)

件 1050 輸送到墨水供應埠 2。致動器 106 因而在預定量墨水被消耗時，可正確地偵測墨水終了，並且防止發生缺陷之印表作業。

更具體地，致動器 106 附近之多孔件 1050 之孔徑被設計成大於墨水供應埠 2 周圍之多孔件 1050 孔徑。

多孔件 1050 佔據超過容器 1 體積一半。但是，很少量之多孔件，圖中未示，可被提供在致動器 106 周圍。

第 106 圖是本實施例墨水匣底部之橫剖面圖。本實施例墨水匣有穿孔 1c 在含有墨水之容器 1 之底面 1a 上。穿孔 1c 之底部被致動器 650 所關閉，並且形成墨水儲存部。

本實施例墨水匣有多孔件 1050 裝在穿孔 1c 中。多孔件 1050 因而與致動器 650 之振動區接觸。使多孔件 1050 與致動器 650 之振動區接觸時，墨水不會留在穿孔 1c 之中。

例如，穿孔 1c 周圍之多孔件 1050b 之孔徑做成比穿孔 1c 內側之多孔件 1050a 之孔徑小。穿孔 1c 周圍之多孔件 1050b 之毛細力小於穿孔 1c 內側之多孔件 1050a 之毛細力。故，當墨水匣內的墨水被消耗時，穿孔 1c 內側之多孔件 1050a 之墨水被穿孔 1c 周圍之多孔件 1050b 所吸收。故，墨水不會留在穿孔 1c 之中。因而，由致動器 650 偵測墨水匣內的墨水消耗狀態可被改進。

五、發明說明 (156)

第 107 圖係顯示適用於第 105 圖及第 106 圖之墨水匣之噴墨式記錄裝置之主要部份之實施例的橫剖面圖。

可沿著記錄紙寬度方向來回移動之墨水匣 30 裝設有副槽單元 33，而記錄頭 31 被裝設在副槽單元 33 之下方。再者，墨水供應針 32 被裝設在副槽單元 33 之墨水匣承裝側中。

當記錄裝置操作時，驅動信號在預先設定好的偵測時間上，例如在某段時間被輸送到致動器 106。

致動器 106 被固定到容器 1 後，墨水匣本身被賦予墨水殘留量偵測能力。依照本實施例，因為將用來偵測液面之電極埋入之方法，在形成容器 1 之過程中並不須要，射出成型法可被簡化，並且液體本來從埋入處洩露就可被避免，故可改善墨水匣之可靠度。

第 108 圖是副槽單元 33 另一個實施例之橫剖面圖。第 108 圖之副槽單元 33 包含有致動器 106 及多孔件 1050。第 27 圖實施例中，致動器 106 及多孔件 1050 被裝在墨水匣的容器 1 內側。但是，如第 108 圖所示，致動器 106 及多孔件 1050 被裝在副槽單元 33 中。故，致動器 106 及多孔件 1050 同時被裝在墨水匣的容器 1 內及副槽單元 33 中。

依照第 108 圖之實施例，致動器 106 可用來偵測副槽單元 33 中之墨水量及墨水存在與否。再者，多孔件 1050

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15⁷)

可防止副槽單元 33 內墨水之波動及起泡。故，致動器 106 可正確地偵測墨水量及墨水存在與否。再者，因為致動器 106 被裝在副槽單元 33 中，即使當沒有墨水在墨水匣之中時，致動器 106 可正確地偵測墨水量及墨水存在與否。故，噴墨式記錄裝置可判斷是否印表作業可否繼續。

若致動器 106 及多孔件 1050 同時被裝在墨水匣的容器 1 內及副槽單元 33 中，致動器 106 可更正確地偵測墨水消耗狀態。再者，致動器 106 可偵測墨水匣的容器 1 內墨水終了之時點。

第 109 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣。致動器 106 被裝在與垂直方向傾斜之底面 1a 上。

依照第 109 圖之實施例，當致動器 106 之局部從液體表面暴露時，致動器 106 之殘留振動繼續變化。故，致動器 106 由偵測聲音阻抗之變化而偵測墨水消耗量。例如，致動器 106 可偵測墨水表面，當墨水表面存在於第 109 圖所示 $\Delta h1$ 之區域內時。

在此實施例中，多孔件 1050 被裝在容器 1 內側。多孔件 1050 防止容器 1 內墨水之波動及起泡。故，多孔件 1050 改善了由致動器 106 偵測墨水量之正確性。

在第 109 圖之實施例中，致動器 106 被裝在多孔件 1050 附近。但是，本實施例不提供多孔件 1050 裝在穿孔 1c

五、發明說明(158)

中。故，墨水直接與致動器 106 之振動區域接觸。故，致動器 106 之振動區域隨著墨水消耗增加而暴露到空氣中。然後，致動器 106 之振動區域之振動狀態改變。故，由致動器 106 偵測墨水量成爲很容易。

爲了壓抑墨水之波動及起泡，最好在多孔件 1050 與致動器 106 之間設有間隙。另一方面，最好不要使多孔件 1050 固定於致動器 106 之振動區域到一個致動器 106 之振動區域無法振動之地步。因而，多孔件 1050 最好裝在致動器 106 之振動區域周圍。但是，若致動器 106 之振動區域可偵測墨水量及墨水存在與否時，多孔件 1050 可與致動器 106 之振動區域接觸。

第 110 圖顯示本發明更另一實施例之墨水匣。在與垂直方向傾斜之底面 1a 上間隔地形成之多數個致動器 106a,106b 及 106c 被裝在容器 1。再者，多孔件 1050 被裝在容器 1 內側。多孔件 1050 防止致動器 106a,106b 及 106c 錯誤地偵測墨水消耗狀態，如第 109 圖所解釋一般。

依照本實施例，視墨水存在於每一個致動器 106a,106b 及 106c 之安裝位置上與否，每一個致動器 106a,106b 及 106c 之殘留振動之振幅以及共振頻率在每一個致動器 106a,106b 及 106c 安裝位置中而有不同。故，每一個致動器 106a,106b 及 106c 之安裝位置上墨水存在水位，可

五、發明說明 (159)

由測量每一個致動器 106a, 106b 及 106c 之殘留振動之反電動勢而被偵測出來。故，墨水之殘留振動可階段地被偵測。例如，假定墨水液體表面之水位在致動器 106b 與 106c 之間，致動器 106a 偵測到墨水已用完狀態，而致動器 106b 與 106c 偵測到墨水存在狀態。整個綜合評估這些偵測結果即可知，墨水表面水位在致動器 106b 與 106c 的安裝位置之間。

第 111 圖顯示穿孔 1c 之另一實施例。在第 111(A), 111(B), 及 111(C) 圖中，圖之左手側顯示沒有墨水 k 在穿孔 1c 中之狀態，圖之右手側顯示墨水 k 存在於穿孔 1c 中之狀態。在第 28 圖之實施例中，穿孔 1c 之側面被形成垂直壁。在第 111(A) 圖中，穿孔 1c 之側面 1d 沿著垂直方向傾斜，並且擴張到外側成開口。在第 111(B) 圖中，階狀部 1e 及 1f 被形成在穿孔 1c 之側面中。裝設在階狀部 1e 上方之階狀部 1f 是比階狀部 1e 寬。在第 111(C) 圖中，穿孔 1c 有溝槽 1g，它延伸到一個方向其中墨水很容易輸出，亦即，到墨水供應埠 2 之方向。

依照第 111(A) - (C) 圖顯示之穿孔 1c 之形狀，墨水儲存部中之墨水 K 量可被減少。故，因為第 22 及 23 圖解釋， M'_{cav} 可小於 M'_{max} ，在墨水終了狀態之時，致動器 650 之振動特徵，與足夠之印表墨水 K 量留在容器 1 時之振動特徵有很大之差異，因此墨水終了狀態能夠

五、發明說明 (160)

可靠地被偵測。

再者，本實施例墨水匣中，多孔件，圖中未示，被裝在第 111(A)，111(B)，及 111(C)圖之穿孔 1c 周圍。由形成側面 1d，階狀部份 1e 及 1f，或槽 1g 時，多孔件 1050 變成很容易吸收穿孔 1c 內墨水。

第 112 圖為致動器更另一實施例之立面圖。在此實施例中，致動器 670 包括凹部形成基板 80 以及壓電元件 82。凹部 81 以腐蝕技術被形成在凹部形成基板 80 表面之一側，並且壓電元件 82 被裝在凹部形成基板 80 表面之另一側。凹部 81 之底部做為凹部形成基板 80 之振動區。故，致動器 670 之振動區是由凹部 81 之周圍決定。再者，致動器 670 與第 20 圖之致動器 106 有相似之構造，其中基板 178 及振動板 176 被形成一體。故，在製造墨水匣之製程可被減少，因而製造墨水匣之成本可被降低。致動器 670 之尺寸可被埋入裝設在容器 1 上之穿孔 1c 中。以此埋入過程，凹部 81 可做為空室。第 22 圖之致動器 106 可被形成埋入穿孔 1c 中做為第 112 圖之致動器 670。

第 113 圖顯示墨水匣 180B 之致動器 106 被裝在墨水容器 194 供應埠之側壁上。致動器 106 可被裝在墨水容器 194 底面之側壁上，若致動器 106 被裝在墨水供應埠 187 附近。因為墨水經由墨水供應埠 187 被輸送到外側，墨水

五、發明說明(16)

與致動器 106 可靠地接觸，直到以致動器 106 被裝在墨水供應埠 187 附近而墨水靠近終了之時為止。多孔件 1050 被裝在致動器 106 周圍。多孔件 1050 可防止墨水之波動及起泡，因而，防止致動器 106 錯誤地偵測墨水消耗狀態。

再者，使致動器 106 被裝在墨水供應埠 187 附近時，致動器 106 之設定位置到墨水容器上台車之連接點，在墨水容器被裝在台車之墨水匣固定器之時，成爲很可靠。因爲墨水供應埠與墨水供應針之間的聯結之可靠度，在墨水容器與台車之聯結是最重要的。若甚至有小間隙存在時，墨水供應針之尖端將被傷害，或者如 O-環之密封結構將破損，從而墨水將產生洩露。爲了防止此種問題，噴墨式印表機通常有特殊之構造，它可在墨水容器被裝在台車之時，墨水容器被正確地定位。故，致動器 106 之定位在致動器 106 被裝在墨水供應埠 187 附近時，成爲很可靠。再者，致動器 106 被裝在墨水容器 194 寬度方向之中心時，其定位可更進一步地可靠地定位。因爲當墨水容器在裝到固定器上時沿著爲寬度方向之中心線之中心軸滾動時，其滾動最小。

第 114 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。第 114 圖顯示墨水匣 180C 之橫剖面。半導體記憶裝置 7 與致動器 106 被形成在墨水匣 180C 中之同一電路板 610 上。

五、發明說明(162)

第 115 圖顯示墨水匣 180 之更另一實施例。多數個致動器 106 被裝在第 115 圖之墨水匣 180D 中墨水容器 194 之側壁 194b 上。最好這些多數個致動器 106 能使用如第 26 圖所示被形成一體之多數個致動器 106。多數個致動器 106 在側壁 194b 上彼此沿垂直方向成間隔地被配置。使多數個致動器 106 在側壁 194b 上彼此沿垂直方向成間隔地被配置側壁 194b 上,則墨水殘留量可階段地被偵測出來。

第 115 圖中顯示之墨水匣 180E 裝有致動器 606,其長邊沿著墨水容器 194 之側壁 194b 之垂直方向。墨水容器 194 內之墨水殘留量變化可由垂直方向為長邊之致動器 606 而連續地被偵測。致動器 606 之長度最好比側壁 194b 高度之一半更長。在第 115 圖中,致動器 606 之長度為從側壁 194b 之頂端到底端。

第 115 圖中顯示之墨水匣 180F 裝有多數個致動器 106 在墨水容器 194 之側壁 194b 上,如第 115 圖之墨水匣 180D 一樣。墨水匣 180F 另外包括有波阻止壁 192,其長邊沿垂直方向,沿著側壁 194b 且與側壁 194b 成預定空隔,則波阻止壁 192 直接地面對多數個致動器 106。最好這些多數個致動器 106 能使用如第 26 圖所示被形成一體之多數個致動器 106。致動器 106 與波阻止壁 192 之間形成一個間隙充滿墨水。致動器 106 與波阻止壁 192 之間

五、發明說明(163)

的空間有一部份由於毛細力而沒有墨水。當墨水容器 194 被滾動時，墨水波在墨水容器 194 中產生，致動器 106 在偵測由於墨水波衝擊造成之氣泡時會產生誤動作。裝設波阻止壁 192 時，致動器 106 附近之墨水波動可被阻止，故致動器 106 之誤動作可被防止。波阻止壁 192 亦可防止氣泡由於墨水之滾動而產生進入致動器 106。

再者，在第 115(A)圖，第 115(B)圖，第 115(C)圖中，多孔件 1050 被裝在致動器 106 周圍。多孔件 1050 可防止墨水之波動及起泡，因而，防止致動器 106 錯誤地偵測墨水消耗狀態。

致動器 106 被裝在墨水匣或者台車之實施例，其中墨水匣是與台車為分離體，並且被裝在台車上，已經敘述如上。但是，致動器 106 可被裝在噴墨式記錄裝置及其台車上所設之墨水槽上，而與台車形成一體。再者，致動器 106 可被裝在離台車之墨水槽上。離台車之墨水槽是與台車為分離體，並且經由如管子而輸送墨水到台車。再者，本實施例之致動器可被裝在構成之墨水匣 180 上，則記錄頭及墨水容器被形成一體，並且可被交換。

雖然本發明已參照具體實施例而敘述。須了解在不違反本發明精神及範圍內，熟於此技術者可對本發明做許多改變及改良。本發明範圍由隨附之申請專利範圍所規範。

五、發明說明(164)

本發明之液體容器，可靠地偵測液體消耗狀態，並且可以複雜之密封結構分配液體。

本發明之液體容器，可防止壓電裝置周圍之液體波動及起泡。

再者，本發明之液體容器有壓電裝置，它由偵測液體表面而可靠地偵測液體消耗狀態，即使墨水容器中的墨水波動及起泡時。

再者，本發明之液體容器可靠地偵測液體容器中之液體消耗狀態，即使壓電裝置被裝在液體容器中之液體表面之上側。

再者，本發明之液體容器可靠地偵測液體容器中之液體消耗狀態，即使壓電裝置被裝在液體容器中之液體表面上方之頂壁時。因而，設計壓電裝置之安裝位置的自由度可被增加。

再者，本發明之液體容器由於在液體容器中之液體消耗之後，減少空室中殘留液體之量，而可靠地偵測液體容器中之液體消耗狀態。

符號簡單之說明：

1	容器
1a	底面
1c	穿孔
1d	側面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (165)

1e,1f	階狀部
1g	溝槽
2	墨水供應埠
2a	底壁 2a
4	迫緊環
5	彈簧
6	閥體
7	半導體記憶裝置
8	容器
8a	底面
9, 10, 11	墨水室
12,13,14	墨水供應埠
20	基板
21,23	導電材料層
21a,23a	連接端子
22	綠板
32	墨水供應針
33	副槽單元
34	墨水室
35	墨水供應通道
36	彈性閥
37	過濾器
65,66	彈性波產生裝置 65

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(166)

67	浮板
68	浮子
72	振動板
73	壓電元件
74	墨水吸收件
76	迫緊
80	振動板
81	凹部形成基板
82	壓電元件
100	模組
101	液體容器安裝件
102	基座
104a,104b	導線
106,h-k	致動器
108	薄膜
110	板
113	凹部
114	開口
116	圓柱形部份
123a	通風側墨水容室
123b	偵測側墨水容室
128	氣孔 128
160	壓電層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (167)

161	開口
162	空室
164	上電極
166	下電極
168	上電極端子
170	下電極端子
172	補助電極
174	壓電元件
176	振動板
178	基板
178a	穿孔
180A	墨水匣
180A-K	墨水匣
181	空氣輸入口
182	墨水導入件
183	空氣導入口
184	固定器
185	空氣導入口
3,15,16,17,6 5a-c,70	彈性波產生器
186	頭板
187	墨水供應埠
188	噴嘴板
190	噴嘴

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(168)

192	波阻止壁
192a	下端 192a
194	墨水容器
193a-d	隔開壁
193aa-dd	下端 192a
194a,b	底面
194c	頂面
212a-k	隔開壁
212aa-ee	下端
213a-k	容室
220A	墨水匣
214a-c	緩衝器
214f	突起部 214f
221	頂壁 221
222	第一波阻止壁
224	第二波阻止壁
225a	通風側墨水容室
225b	偵測側容室
227	毛細通道
228	逆止閥
230	墨水供應埠
232	閥
232a	凸緣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (169)

233	氣孔 233
242	多孔件
250	台車
252	記錄頭
254	墨水供應針
256	副槽單元
258,258'	凸部 258
260,260'	彈性波產生器 260
272	墨水匣
274	容器
274a	底面
274b	側面 274b
276	墨水供應埠
278	凹部
280,280'	膠材 280
282	迫緊環
284	彈簧
286	閥體
288	半導體記憶裝置
316	浮板
318	浮子
350	安裝板
360	液體容器安裝件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(170)

360	液體容器安裝件
361	保護件
363	壓電裝置安裝件
364	模具件
365	O-環
370	穿孔
372	密封結構
380	孔;薄壁部
382	孔
385	穿孔
400	模組
401	液體容器安裝件
402	基座
403	圓柱形部份
405	壓電裝置安裝件
406	板狀元件
408	薄膜
410	板
412	穿孔
413	凹部
414	開口
500	模組
501	液體容器安裝件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(17)

502	基座
503	圓柱形部份
505	壓電裝置安裝件
508	薄膜
510	板
513	凹部
514	開口
600	模具結構
610	電路板
612	端子
614	O-環
616	填隙部
650	致動器
660	致動器
670	致動器
700B	模組
750A	模組
800	彎曲部 800
802	容器壁
804	壓電裝置
404a,404b	導線
830	台車
832	頭

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(172)

834	管子
836	墨水匣
838	壓電裝置
940	綠板
940a	穿孔
941	綠板
942	導電層
944	導電層
944'	連接部
504a, 504b	導線
750A, 750B	模組
31,252	記錄頭
105,405	壓電裝置安裝件
216,216A,B	多孔件
258,258'	凸部
260,260'	彈性波產生器
280,280'	膠材
947,948	隔離件
1005a-i	多孔件
1010,1020, 1030, 1040 1028,1050 1070,1110 1080,1090, 1071	側壁 1030
1192a-x	波阻止壁 1192b

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (173)

1100	負壓產生器 1100
1028	
1040	梯形面(tapered)1040
1050, 1050b	多孔件 1050
1055	底面 1055
1056	側面 1056
1060	墨水層 1060
1038,1039	頂壁 1038
1013	
1120a,b	第一側壁;第二側壁
1110	楔件 1110
1123a	通風側小墨水容室
1123b	偵測側小墨水容室

(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:)

具有液體消耗檢測裝置之液體容器

一種液體容器，它包含有：可裝液體之外殼；在外殼上形成之液體輸送開口用來從外殼中抽出液體；液體感測器裝在外殼上用來偵測液體水位，它是依照液體消耗而可變化；以及第一隔開壁在外殼內部延伸，並且使外殼內部形成至少兩個彼此相通之液體容室，液體容室包括有：空氣相通側液體容室，它與周遭空氣相通；以及偵測側液體容室，其中液體感測器被裝在一個上部份上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱: LIQUID CONTAINER HAVING LIQUID CONSUMPTION)
DETECTING DEVICE

訂

水

A liquid container, comprising: a housing containing therein liquid; a liquid supply opening formed in the housing for withdrawing the liquid from the housing; a liquid sensor mounted on the housing for detecting a level of the liquid which is variable in accordance with a consumption of the liquid; and a first partition wall extending in an interior of the housing and defining the interior of the housing into at least two liquid accommodating chambers which communicate with each other, the liquid accommodating chambers comprising: an air-communication side liquid accommodating chamber which communicates with ambient air; and a detection side liquid accommodating chamber in which the liquid sensor is disposed at an upper portion thereof.

六、申請專利範圍

1. 一種液體容器，它包含有：

可裝液體之外殼；

在外殼上形成之液體輸送開口用來從外殼中抽出液體；

液體感測器裝在外殼上用來偵測液體水位，它是依照

液體消耗而可變化；以及

第一隔開壁在外殼內部延伸，並且使外殼內部形成至

少兩個彼此相通之液體容室，液體容室包括有：

空氣相通側液體容室，它與周遭空氣相通；以及

偵測側液體容室，其中液體感測器被裝在一個上部份上。

2. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，另外包括一種多孔狀件容納在偵測側液體容室中。

3. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中液體輸送開口可形成在空氣相通側液體容室中。

4. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中液體輸送開口可形成在偵測側液體容室中。

5. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，另外包括一種多孔狀件容納在空氣相通側液體容室中。

6. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中空氣相通側液體容室之體積不同於偵測側液體容室之體積。

7. 如申請專利範圍第 6 項之液體容器，其中至少兩個液體容室之體積從外殼之一個側壁漸減到另一對向壁。

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，另外包括第二隔開壁在偵測側液體容室中延伸，並且形成至少兩個小偵測容室。
9. 如申請專利範圍第 8 項之液體容器，其中該第二隔開壁可在其下部形成液體連通口。
10. 如申請專利範圍第 8 項之液體容器，其中該第二隔開壁可在其上部形成液體連通口。
11. 如申請專利範圍第 8 項之液體容器，其中該偵測感測器被裝在每一個小偵測容室中。
12. 如申請專利範圍第 8 項之液體容器，其中該小偵測容室之體積可彼此不同。
13. 如申請專利範圍第 12 項之液體容器，其中該至少兩個小偵測容室之體積從外殼之一個側壁漸減到另一對向壁。
14. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中該偵測側液體容室不會產生承住液體之毛細力。
15. 如申請專利範圍第 8 項之液體容器，其中該小偵測側液體容室不會產生承住液體之毛細力。
16. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中該偵測側液體容室可包含有凹部形成在其頂壁。
17. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中該液體感測器可包含一個空室，其開口向著承住液體之承住液體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

之外殼內部。

18. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中該液體感測器可包含壓電裝置，它具有振動部，振動部依照其內之殘留振動而產生一個反電動勢。
19. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中該液體感測器可偵測至少液體之聲音阻抗，並且依照聲音阻抗而偵測液體的消耗狀態。
20. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中液體容器可被裝在具有可噴出墨水滴之印表頭的噴墨式印表裝置上，並且液體容器使含在其內之液體經由液體供應開口而輸送到印表頭。
21. 如申請專利範圍第 8 項之液體容器，其中多孔狀件容納在每一個該至少兩個小偵測側容室中。
22. 如申請專利範圍第 8 項之液體容器，其中該空氣相通側液體容室包含有一個氣孔與外氣相通，並且該多孔狀件容納在該至少兩個小偵測室中離開該氣孔最遠之該偵測側液體容室中。
23. 如申請專利範圍第 1 項之液體容器，其中該多孔件可包括有第一多孔材裝在靠近液體感測器之處，以及第二多孔材裝在比第一多孔材較遠離液體感測器之處，並且該第二多孔材之孔徑比該第一多孔材之孔徑小。
24. 如申請專利範圍第 23 項之液體容器，其中第一多孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

材接觸該液體感測器。

25. 如申請專利範圍第 2 項之液體容器，其中離液體感測器較遠之該多孔材一部份之壓縮比高於較靠近液體感測器之該多孔材一部份之壓縮比。

26 如申請專利範圍第 2 項之液體容器，其中該多孔件可包括有第一多孔材裝在靠近液體感測器之處，以及第二多孔材裝在比第一多孔材較遠離液體感測器之處，並且第二多孔材比第一多孔材第一多孔材有較高之親液體特性。

27. 一種液體容器，它包含有：

可裝液體之外殼；

在外殼上形成之液體輸送開口用來輸送液體到外殼之外部；

偵測裝置裝在外殼上，偵測裝置包括有壓電元件用來偵測液體的消耗狀態；以及

波吸收壁延伸在外殼內部中，位在面對偵測裝置之位置上。

28. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中偵測裝置與波吸收壁之間形成一個間隙。

29. 如申請專利範圍第 28 項之液體容器，其中該間隙不會產生承住液體所須之毛細力。

30. 如申請專利範圍第 28 項之液體容器，其中該間隙可產

六、申請專利範圍

- 生毛細力小於承住液體所須之毛細力。
31. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該偵測裝置包括有一個空室用來接觸液體，該空室並且形成開口朝向該外殼內部。
32. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該波吸收壁可被固定到該外殼內壁，並且從該外殼內壁延伸。
33. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該偵測裝置可被固定到外殼之第一壁，它延伸於液面之垂直方向上，並且波吸收壁可平行於外殼之第一壁而延伸。
34. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該偵測裝置可被固定到外殼之底壁，並且波吸收壁可平行於液面。
35. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該波吸收壁可延伸於與液面成傾斜之方向。
36. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該波吸收壁亦可從垂直於液面之外殼側壁延伸。
37. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該波吸收壁至少一部份內壁與外殼內壁之間產生毛細力。
38. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該波吸收壁可包括一個彎曲部，它是將波吸收壁邊緣至少一部份被彎曲朝向裝有偵測裝置之壁而形成，並且彎曲部與偵測裝置之間所形成的間隙產生毛細力，而偵測裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

- 與波吸收壁之間形成的此間隙則不會產生毛細力。
39. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該波吸收壁可包括多數個波吸收壁件，並且至少多數個波吸收壁件之一可從垂直於液面之外殼側壁延伸。
40. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中該偵測裝置可包括有振動部，它依照其內之殘留振動而產生一個反電動勢。
41. 如申請專利範圍第 27 項之液體容器，其中液體容器可被裝在具有可噴出墨水滴之印表頭的噴墨式印表裝置上，並且液體容器使含在其內之液體經由液體供應開口而輸送到印表頭。
42. 一種液體容器，它包含有：
- 可裝液體之外殼；
- 在外殼上形成之液體輸送開口用來將液體抽出到外部；
- 偵測裝置裝在外殼上，偵測裝置包括有壓電元件用來偵測液體的消耗狀態；以及
- 多孔件裝在外殼中位在偵測裝置附近。偵測裝置可接觸多孔件。偵測裝置與多孔件之間
- 形成一個間隙。
43. 如申請專利範圍第 42 項之液體容器，其中該偵測裝置接觸該多孔件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

- 44 如申請專利範圍第 42 項之液體容器，其中該多孔件與該偵測裝置之間有間隙。
- 45 如申請專利範圍第 42 項之液體容器，其中該偵測裝置包括有空室及振動部，它經由空室而與液體接觸，並且多孔件裝在空室中。
- 46 如申請專利範圍第 42 項之液體容器，其中該多孔件之毛細力小於承住液體所須之毛細力。
- 47 如申請專利範圍第 42 項之液體容器，其中該偵測裝置包括有基板，振動部及形成在基板上之穿孔，並且多孔件蓋住穿孔至少一部份。
- 48 如申請專利範圍第 47 項之液體容器，其中該偵測裝置另外包括有一個與穿孔相連之槽，並且多孔件被裝在槽中。
- 49 如申請專利範圍第 42 項之液體容器，其中該偵測裝置及多孔件可被裝在液體輸送開口形成之平面上。
- 50 如申請專利範圍第 42 項之液體容器，其中該偵測裝置包括有振動部，它依照其內之殘留振動而產生一個反電動勢，並且偵測裝置依照反電動勢來偵測液體的消耗狀態。
- 51 如申請專利範圍第 42 項之液體容器，其中該偵測裝置偵測液體至少一個聲音阻抗，並且依照聲音阻抗偵測液體消耗狀態。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

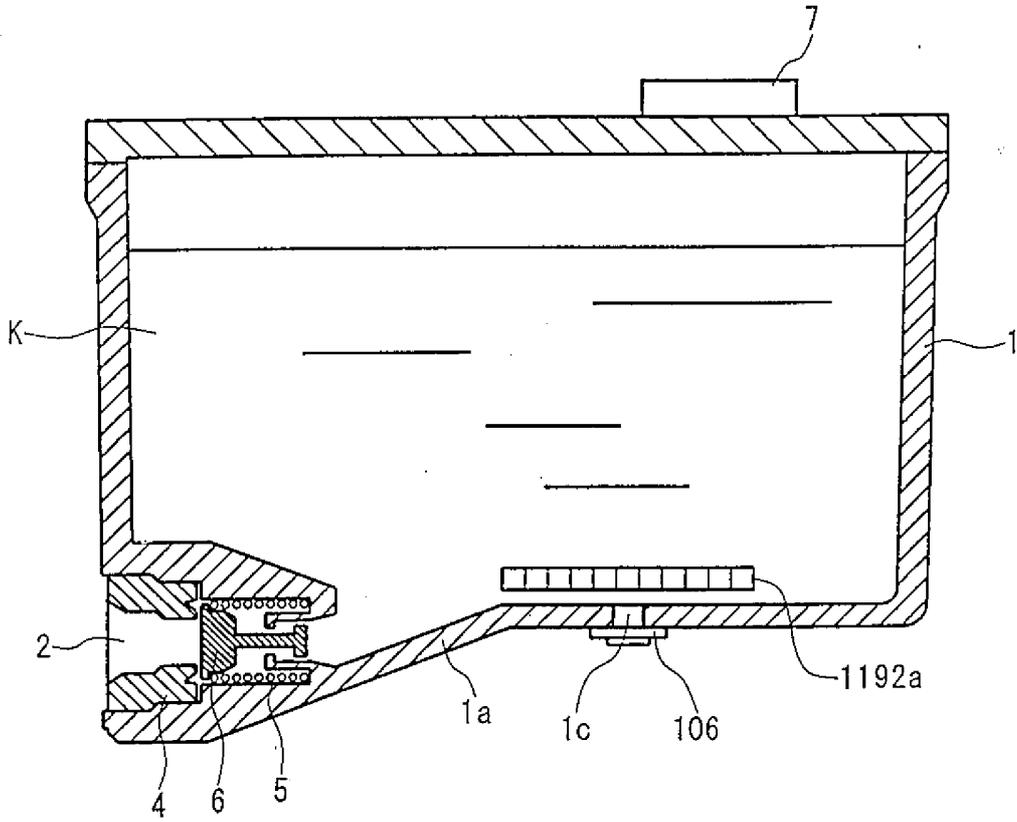
訂

六、申請專利範圍

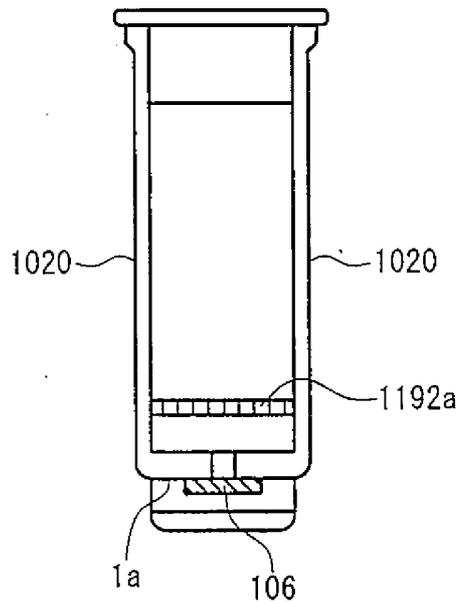
52 如申請專利範圍第 42 項之液體容器，其中液體容器可被裝在具有可噴出墨水滴之印表頭的噴墨式印表裝置上，並且液體容器使含在其內之液體經由液體供應開口而輸送到印表頭。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

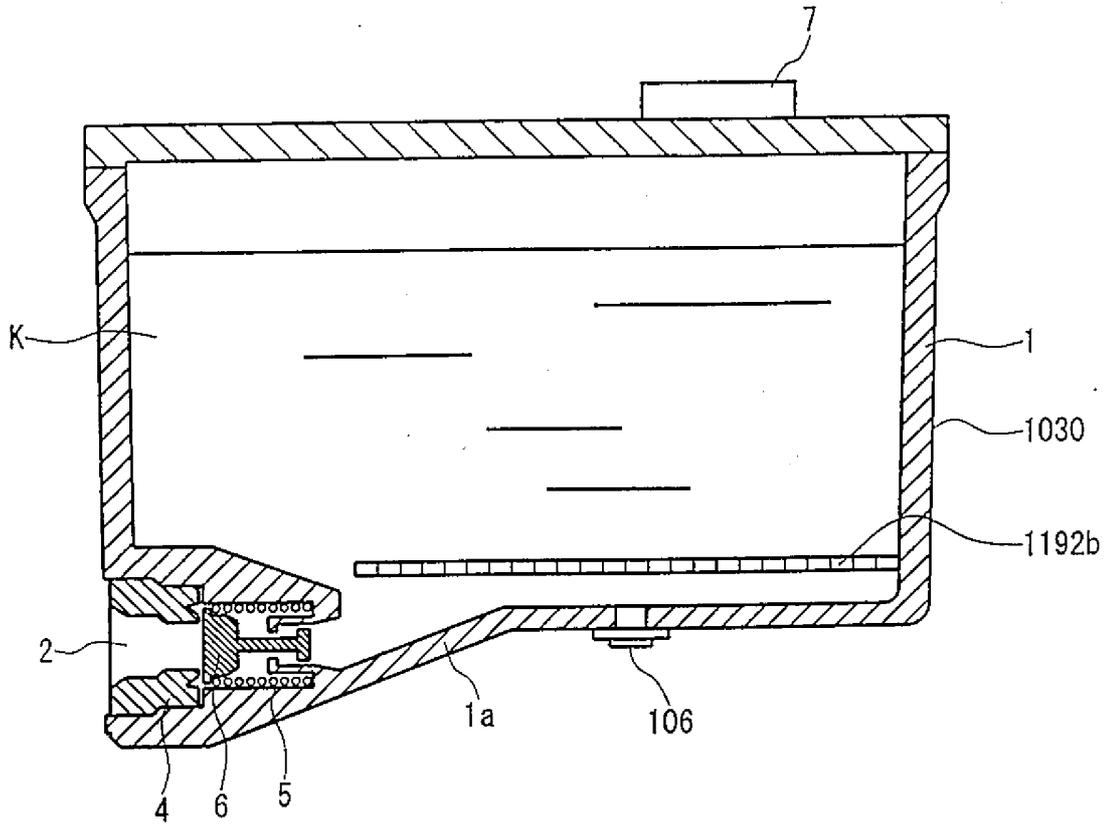
訂



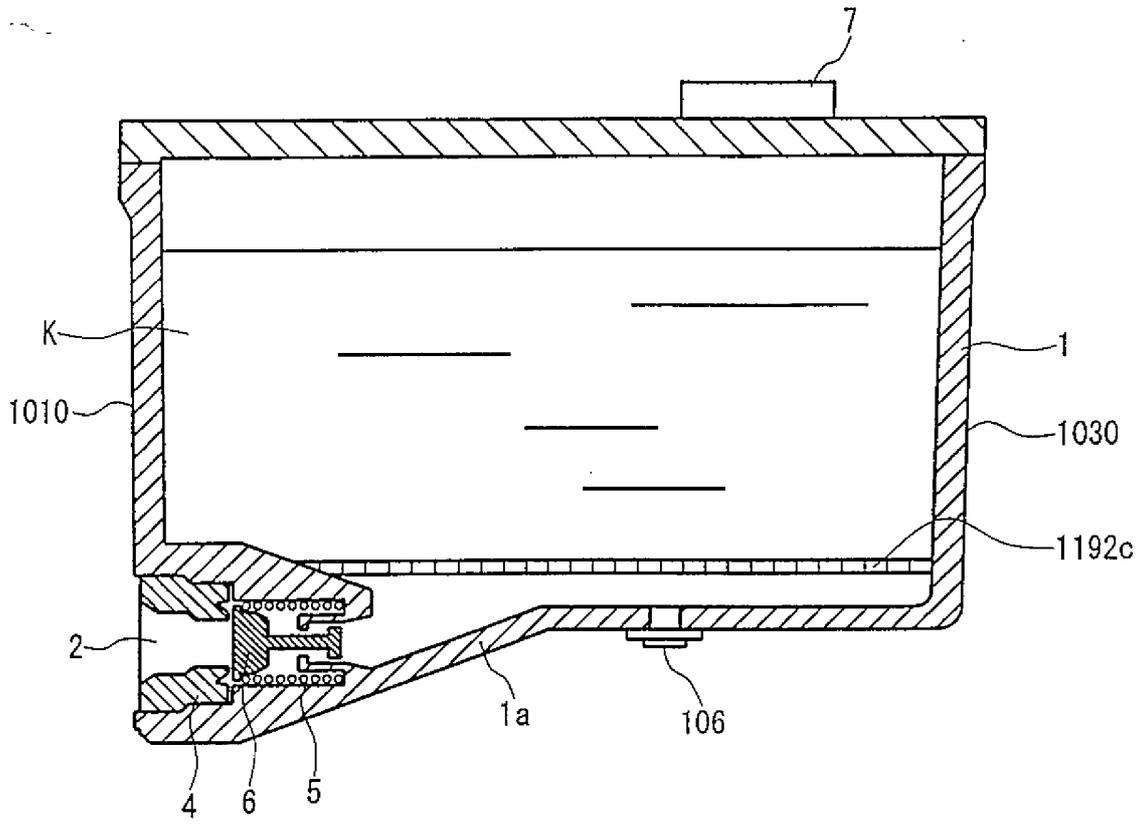
第 1(A)圖



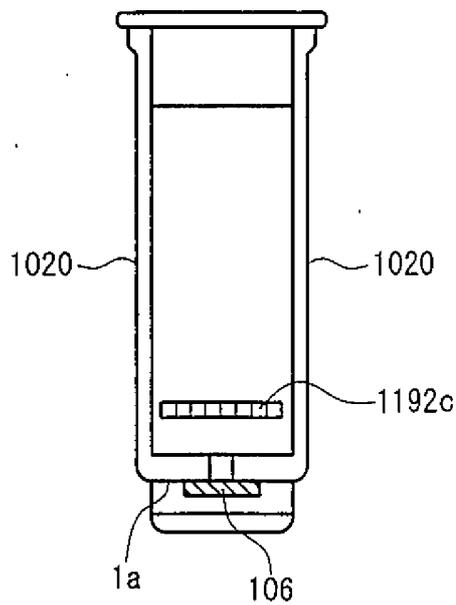
第 1(B)圖



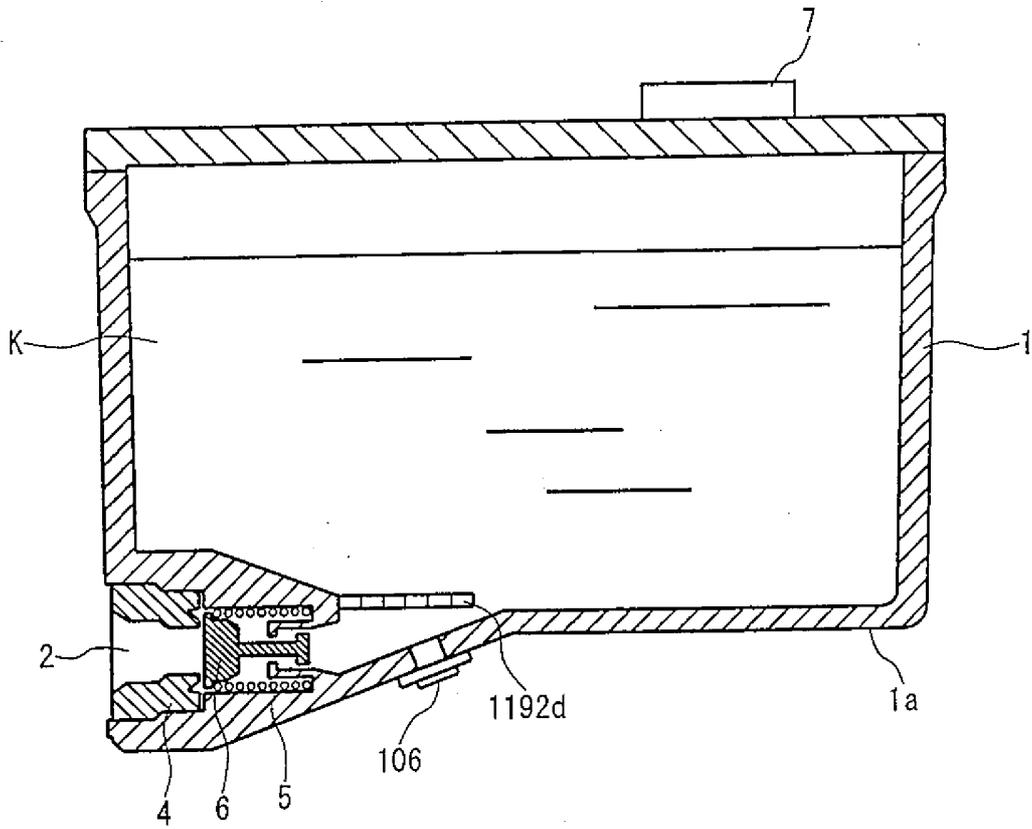
第2圖



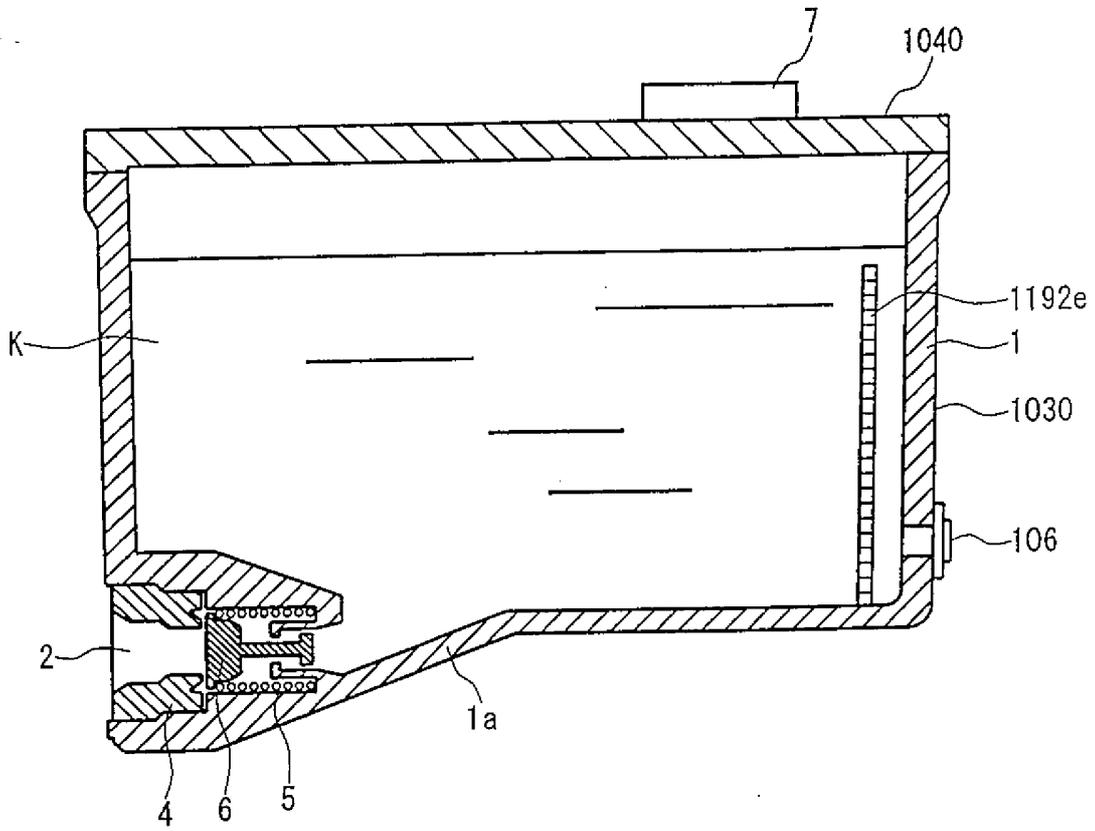
第 3(A)圖



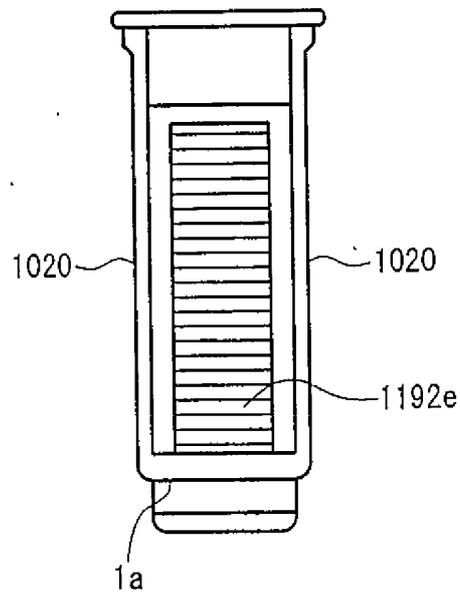
第 3(B)圖



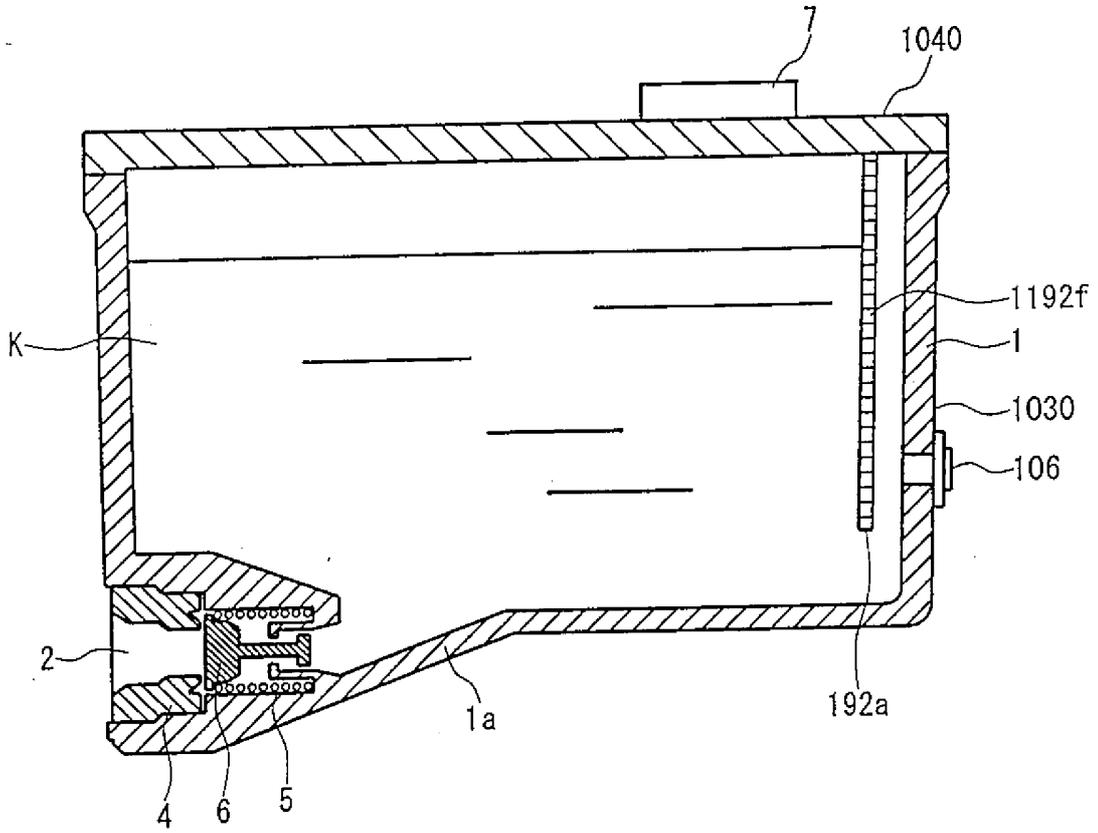
第4圖



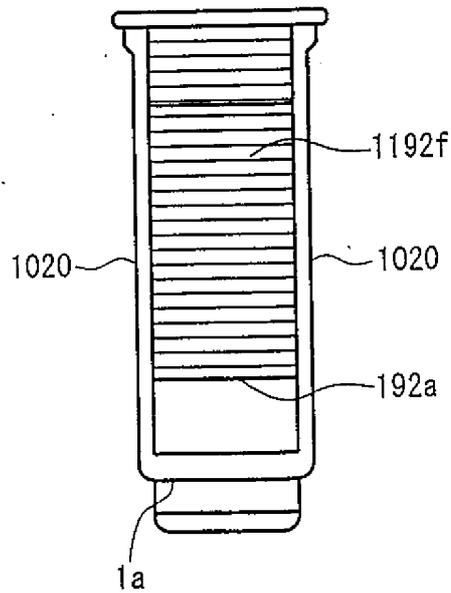
第 5(A)圖



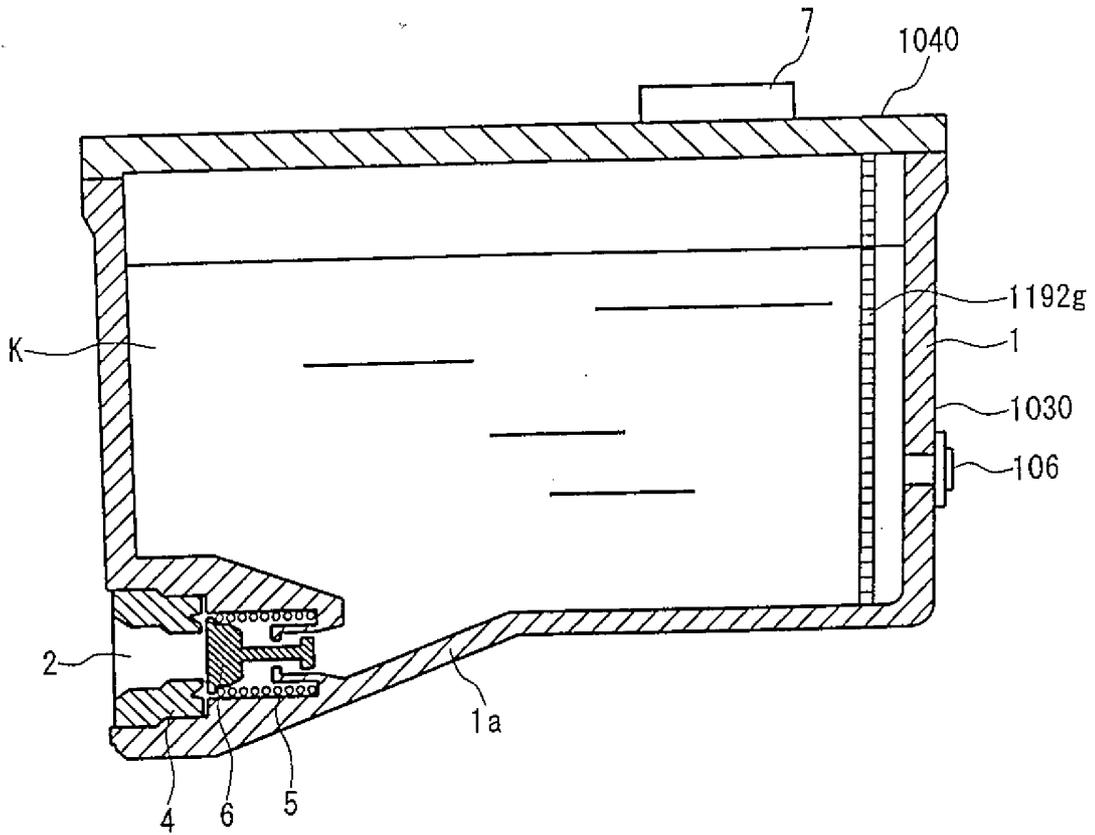
第 5(B)圖



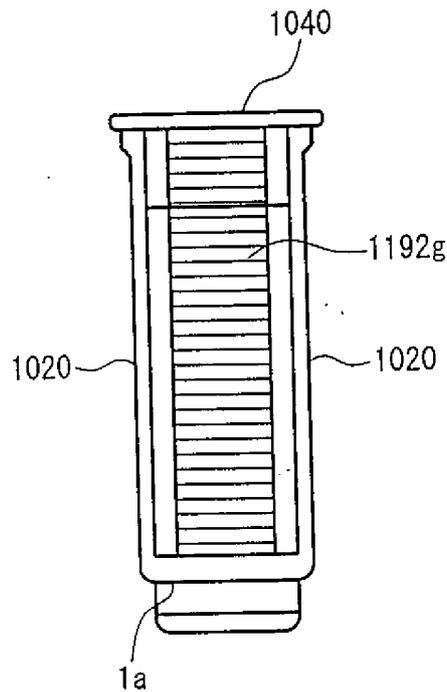
第 6(A)圖



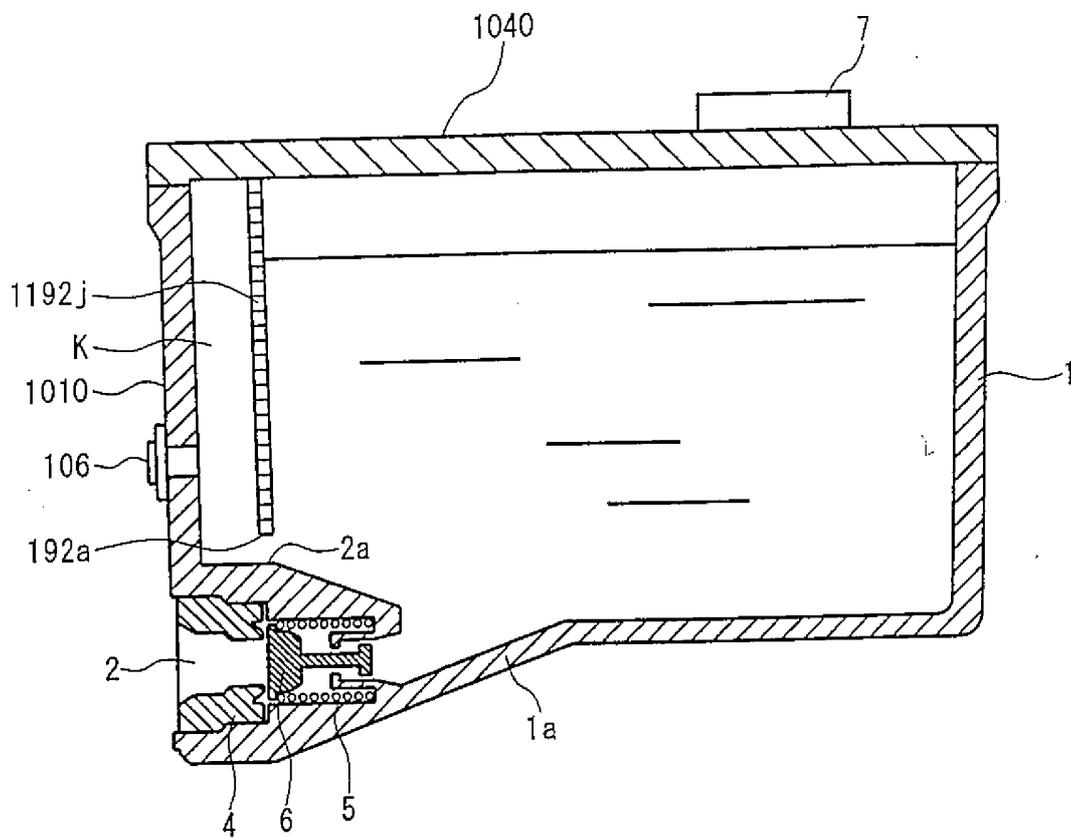
第 6(B)圖



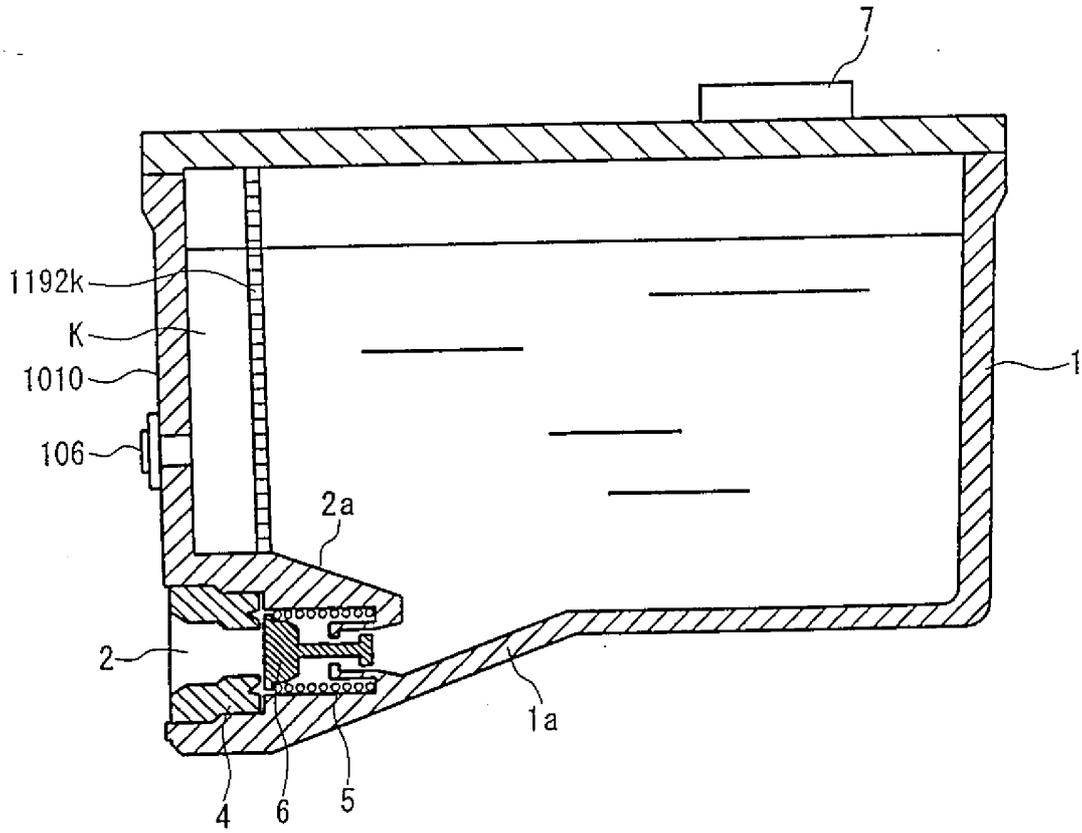
第 7(A)圖



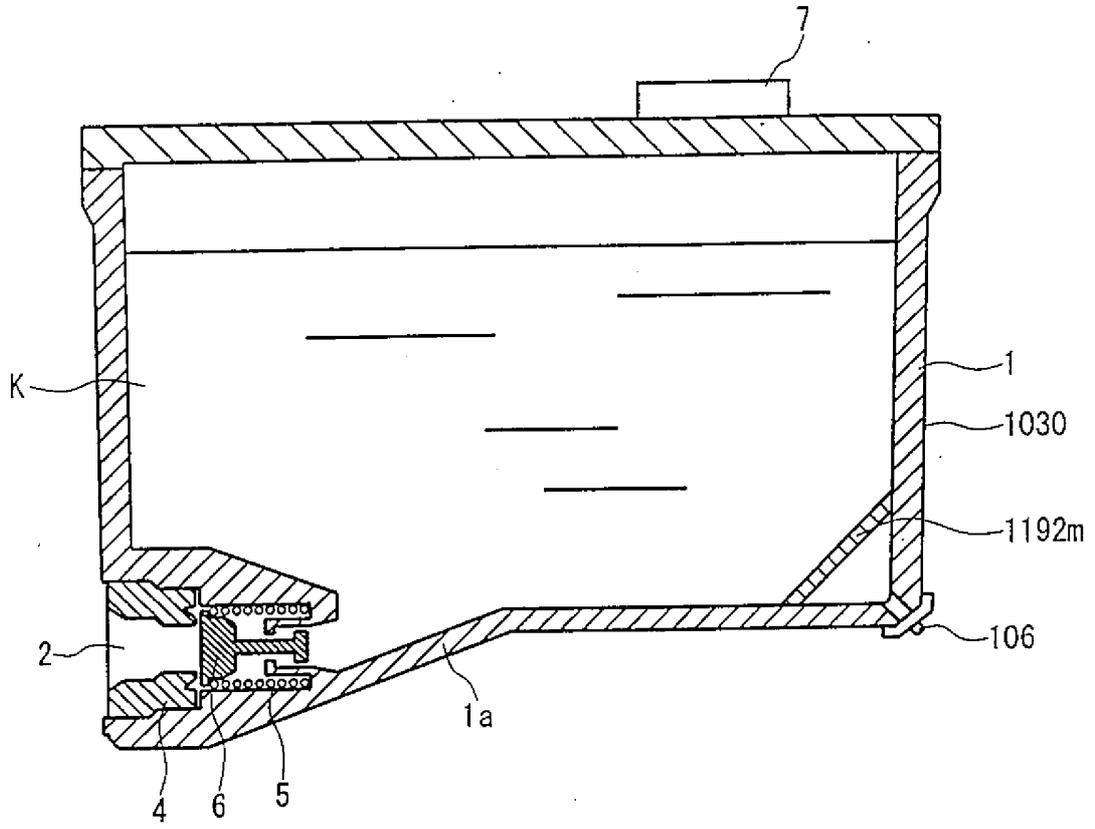
第 7(B)圖



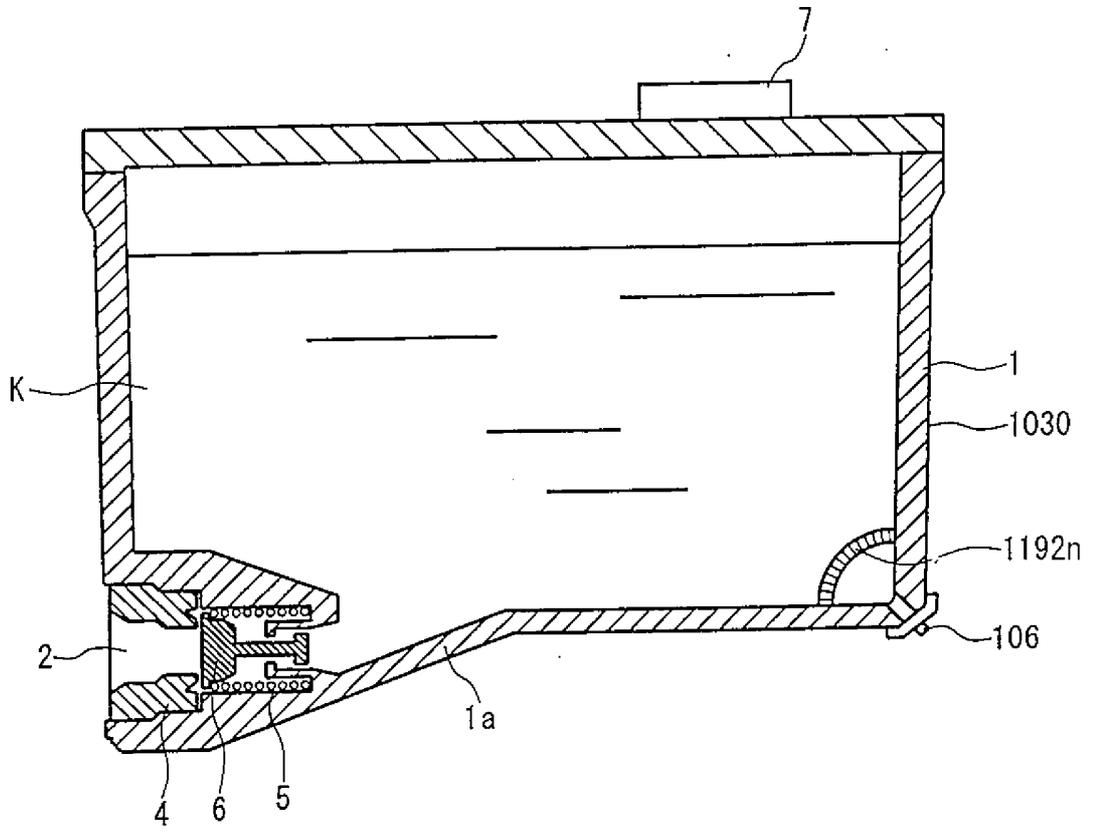
第9圖



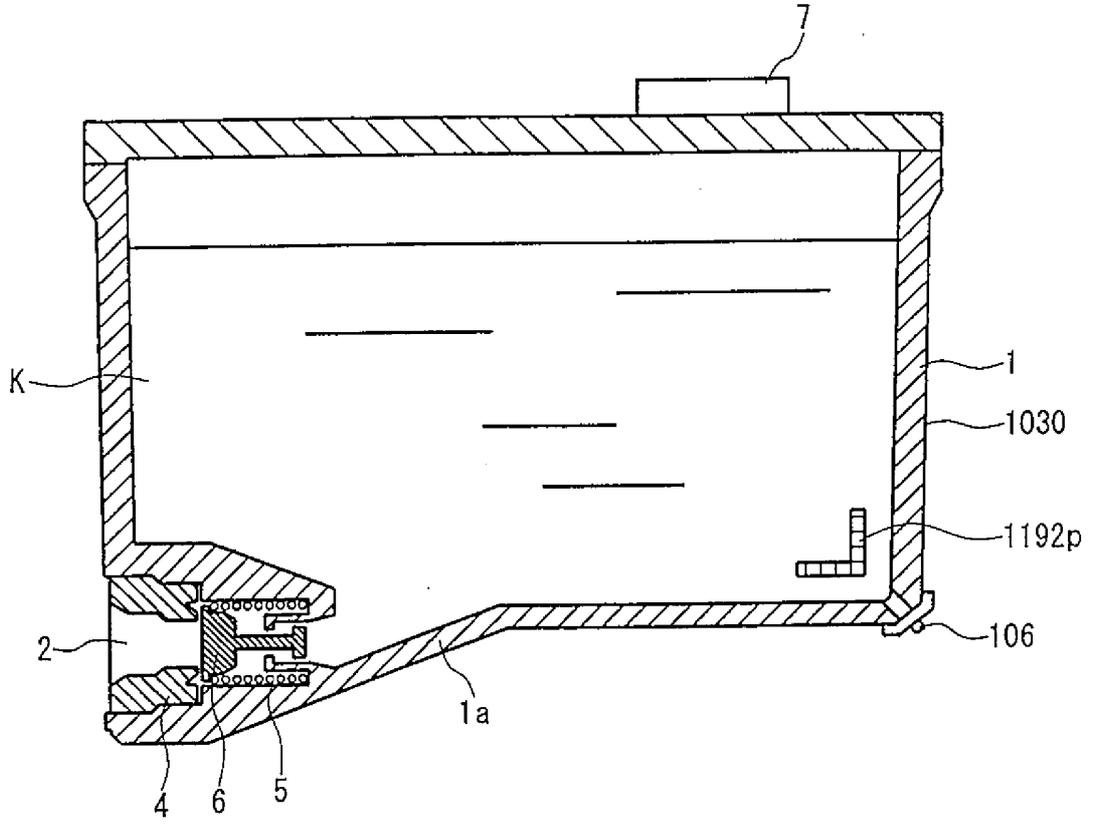
第10圖



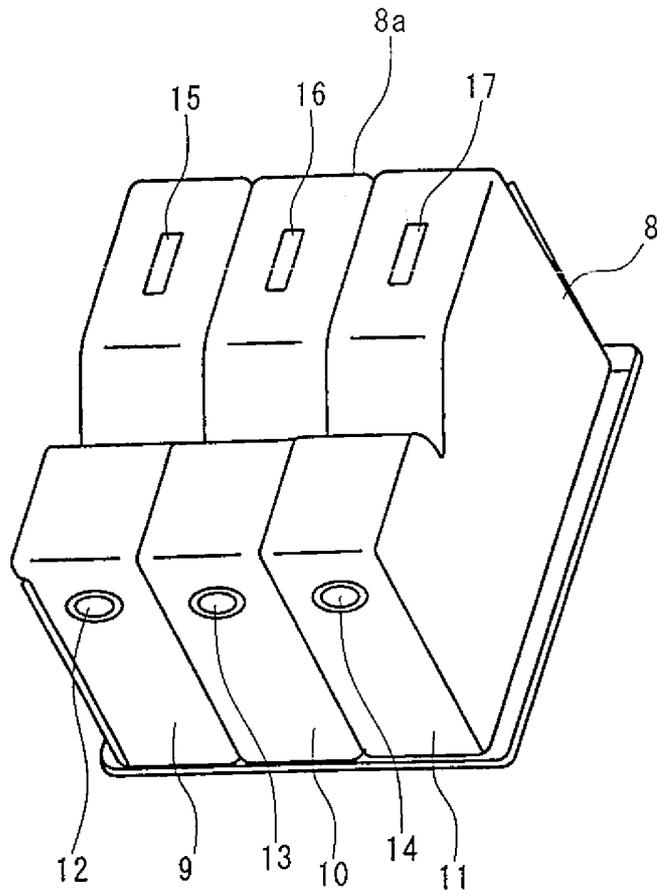
第11圖



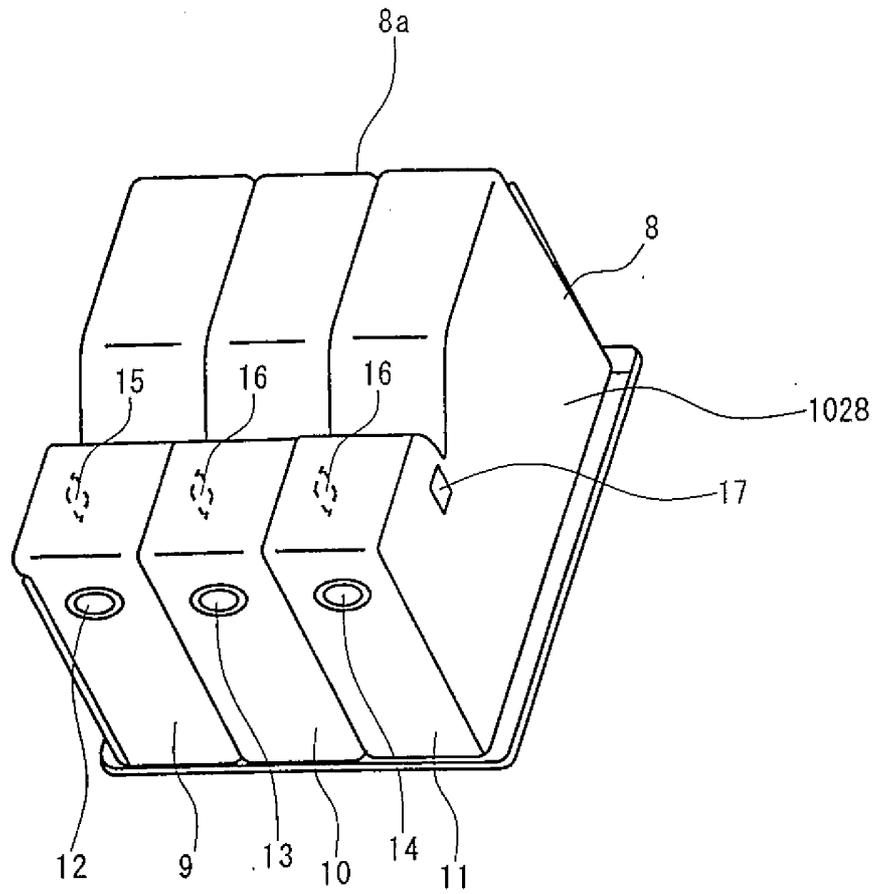
第12圖



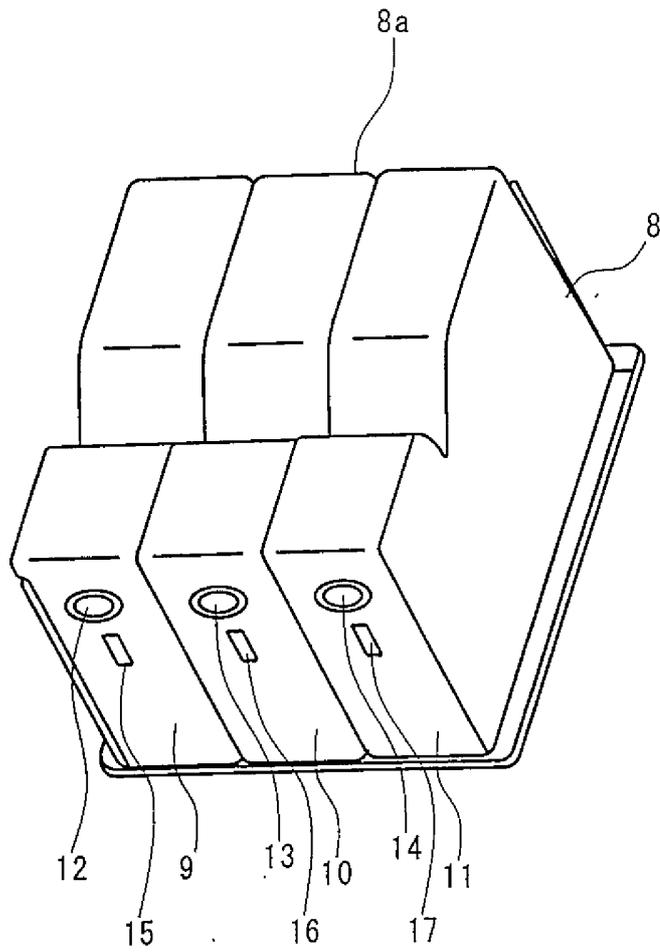
第13圖



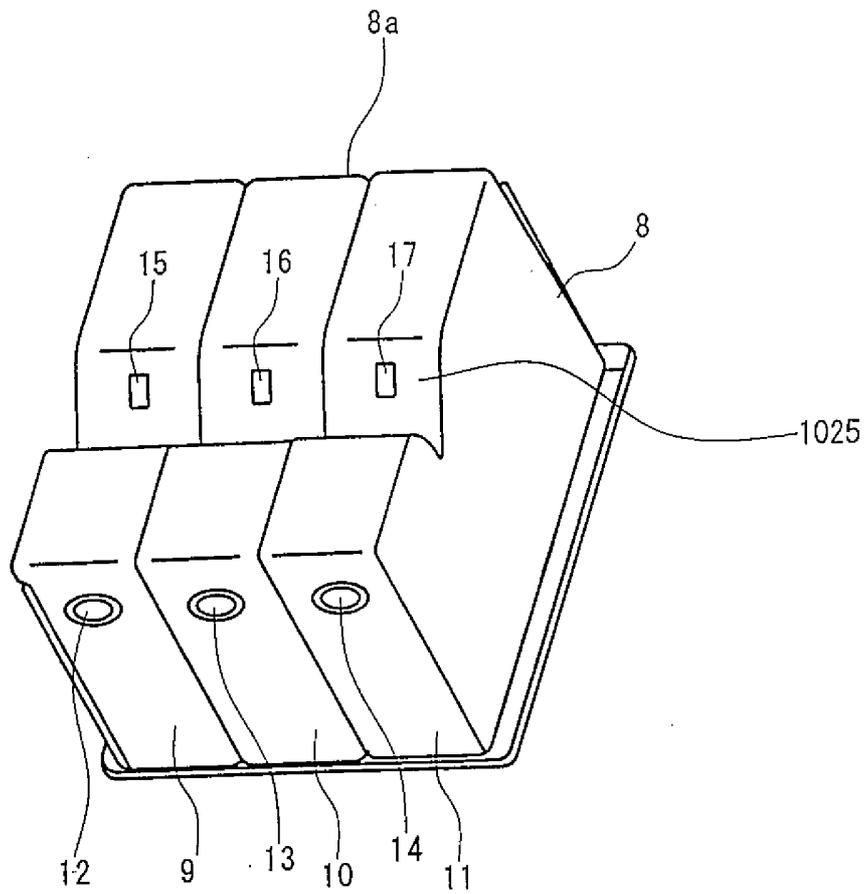
第14圖



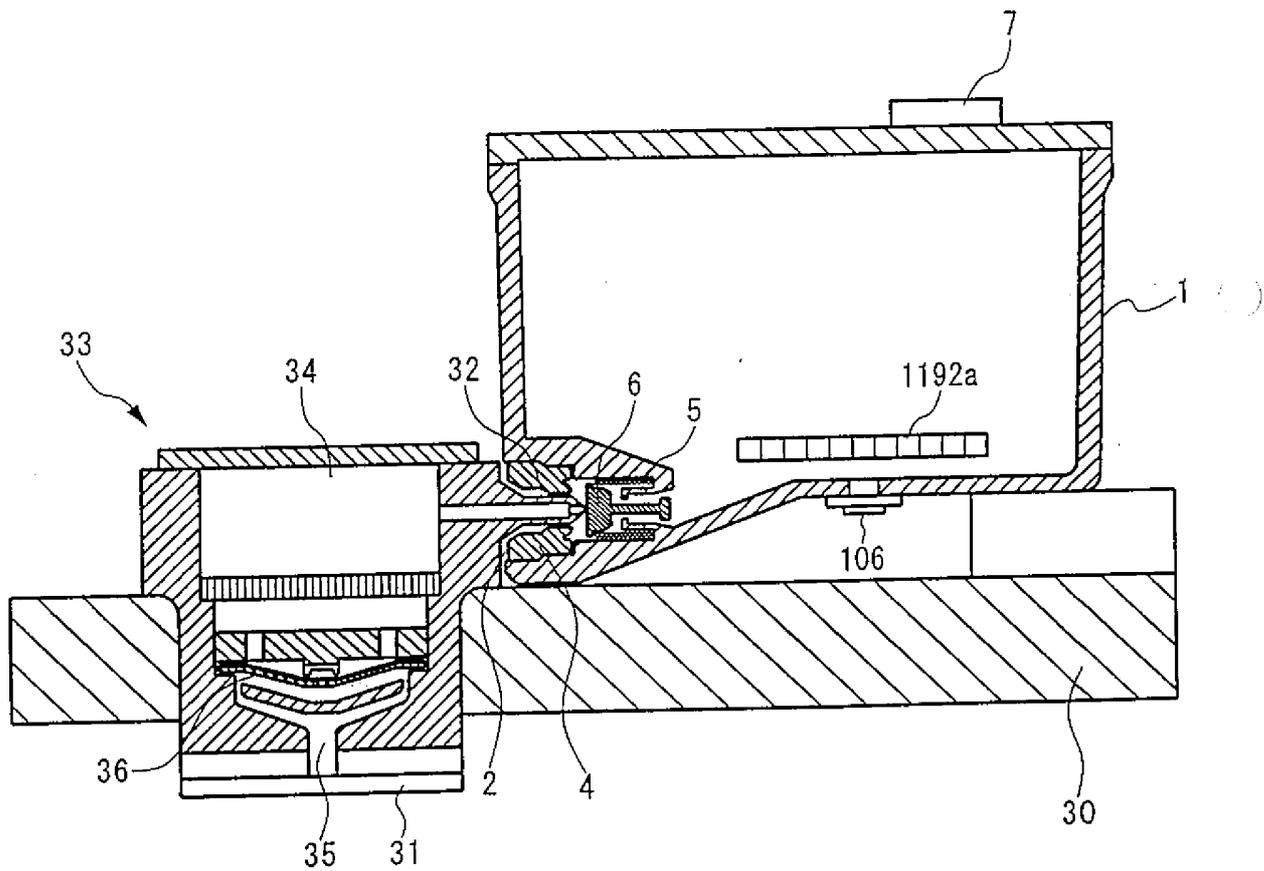
第15圖



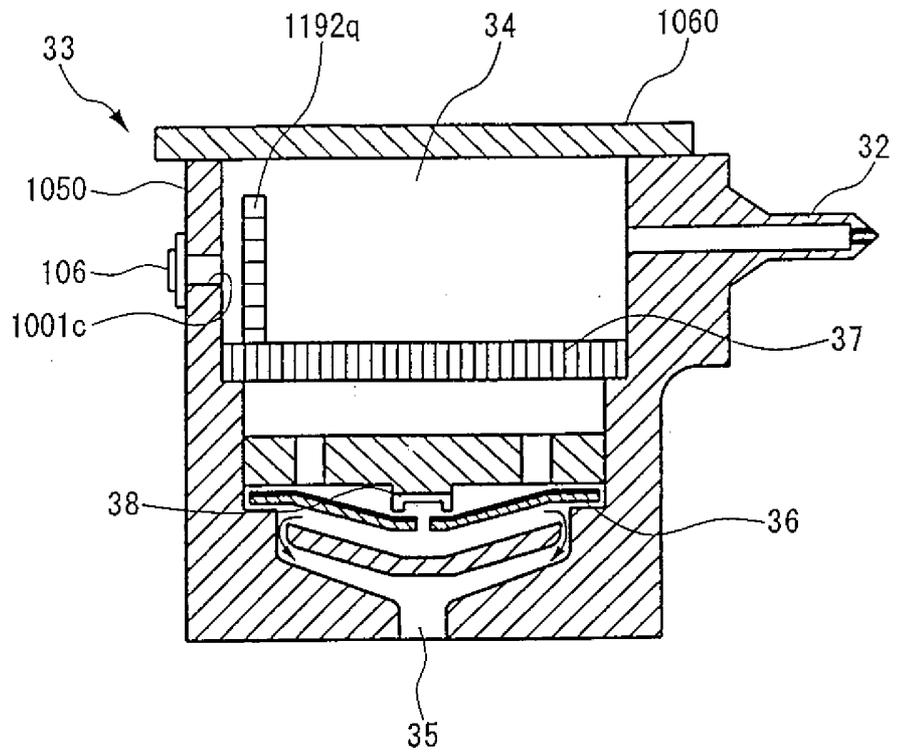
第16圖



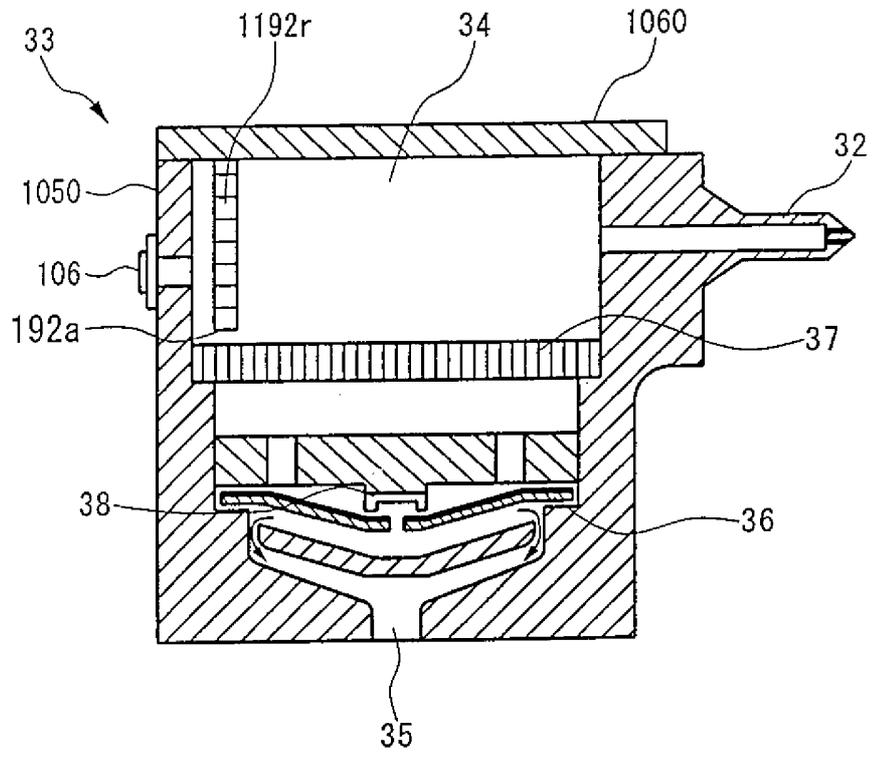
第17圖



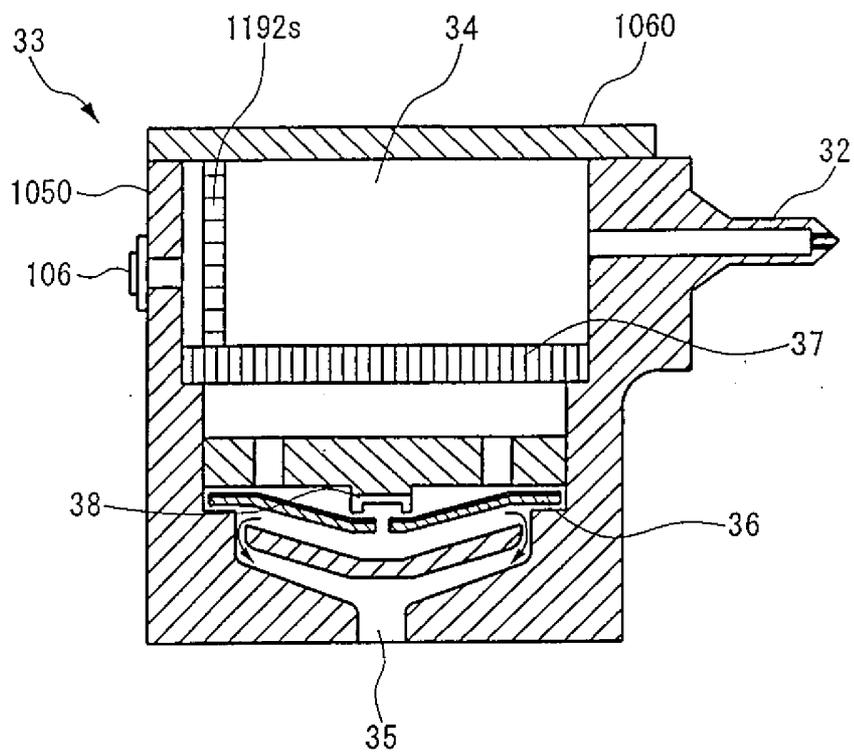
第18圖



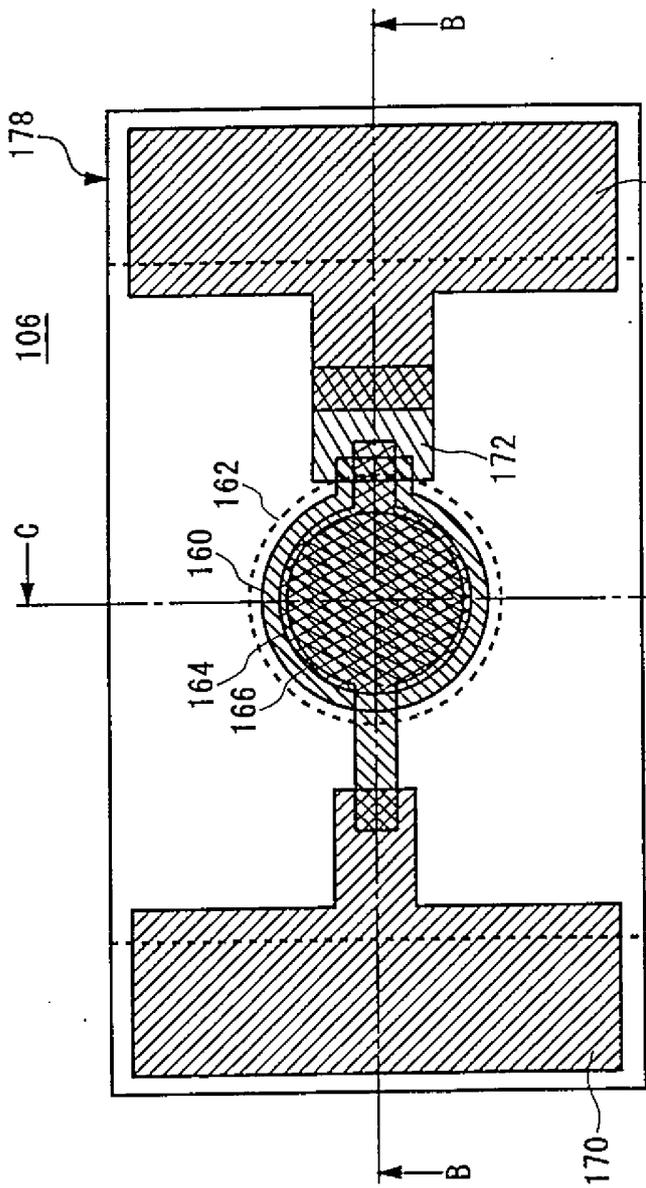
第19圖



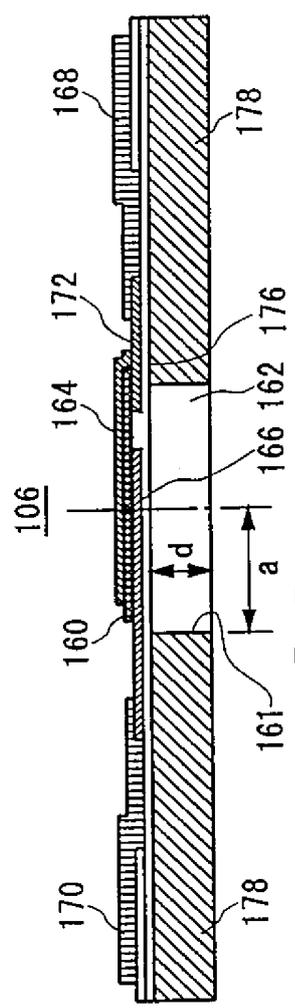
第20圖



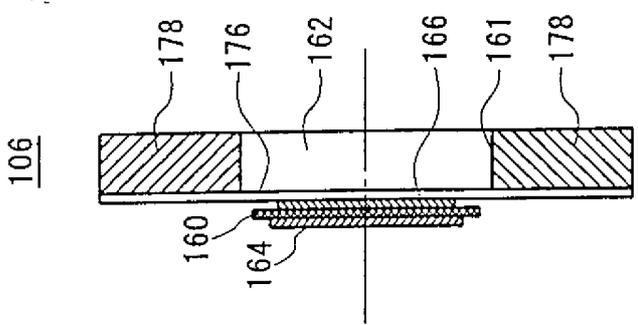
第21圖



第 22(A) 圖

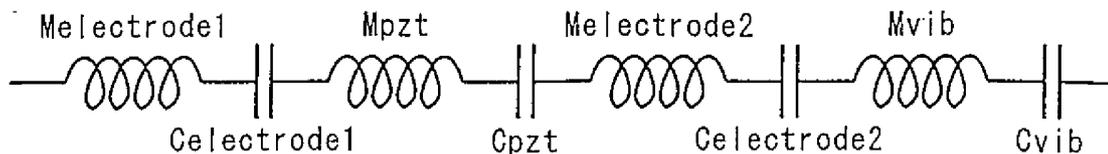


B-B 橫剖面
第 22(B) 圖

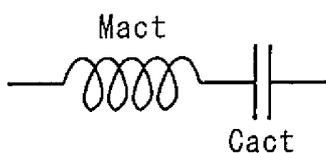


C-C 橫剖面
第 22(C) 圖

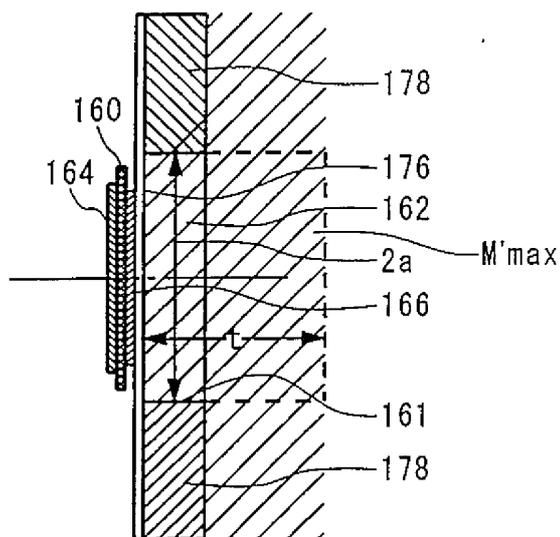
第 23(A)圖



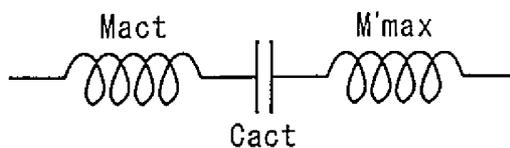
第 23(B)圖



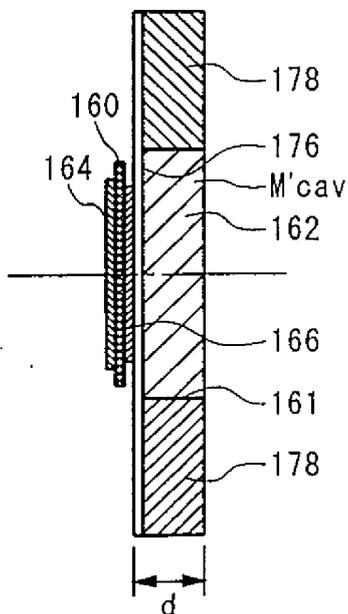
第 23(C)圖 106



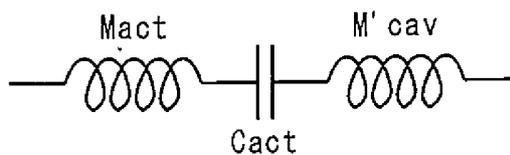
第 23(D)圖

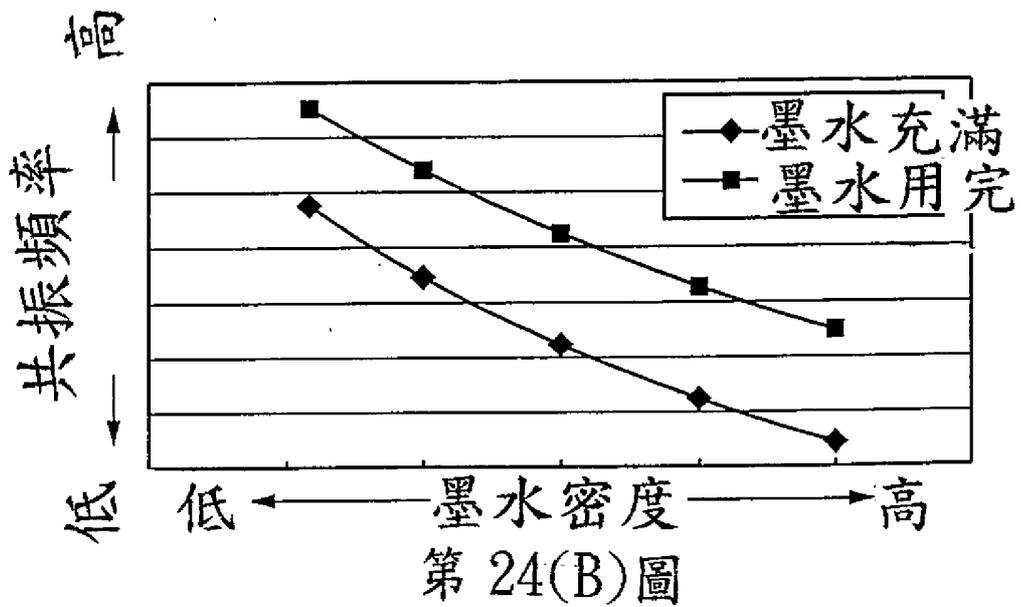
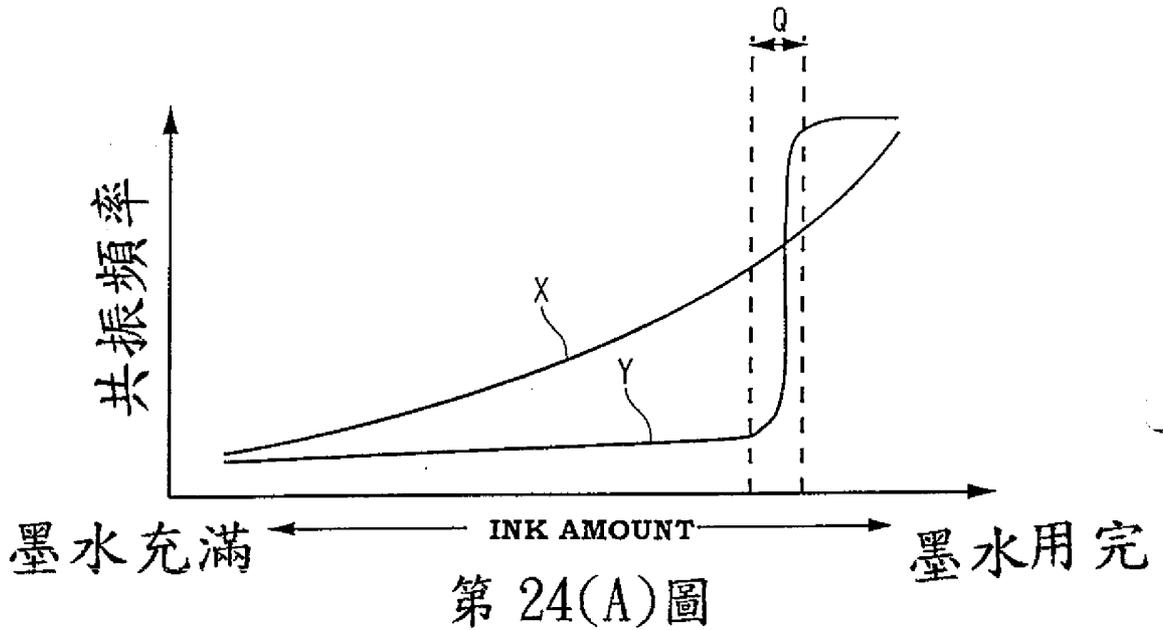


第 23(E)圖 106

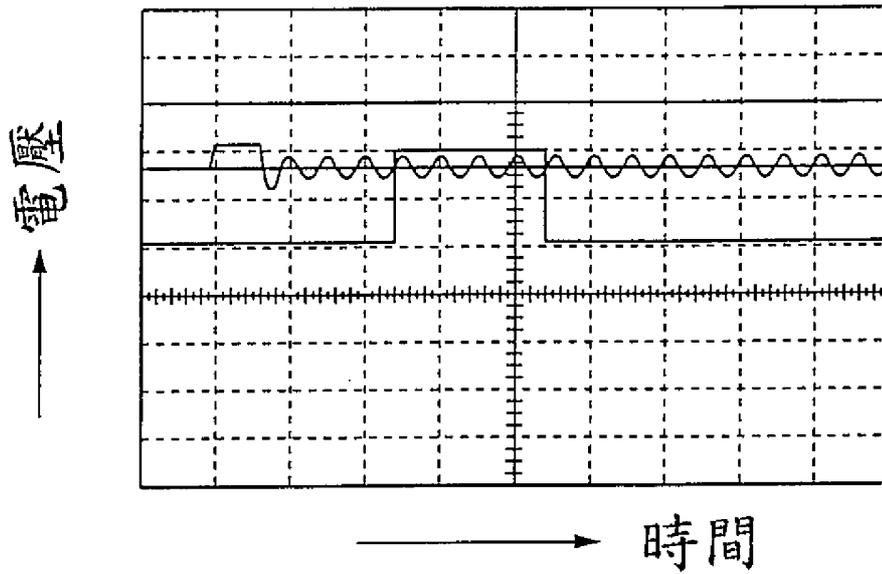


第 23(F)圖

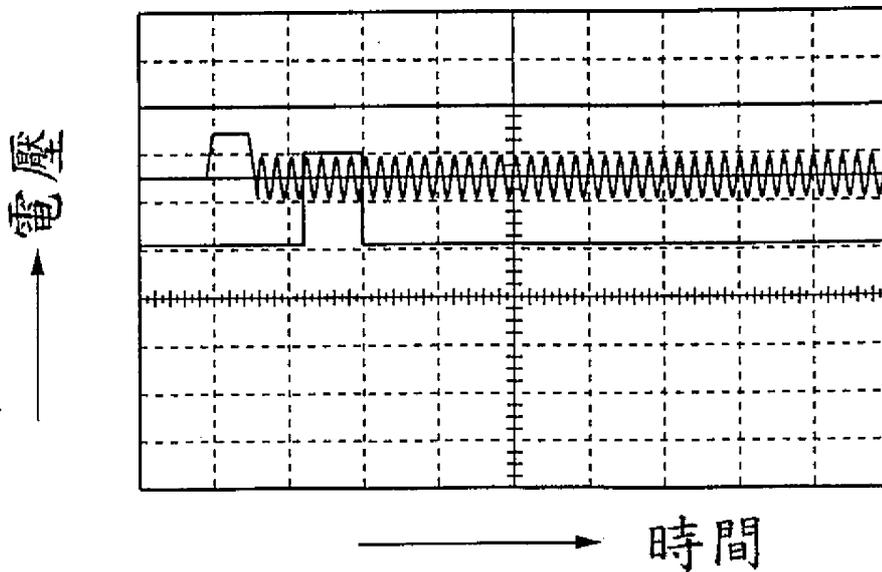


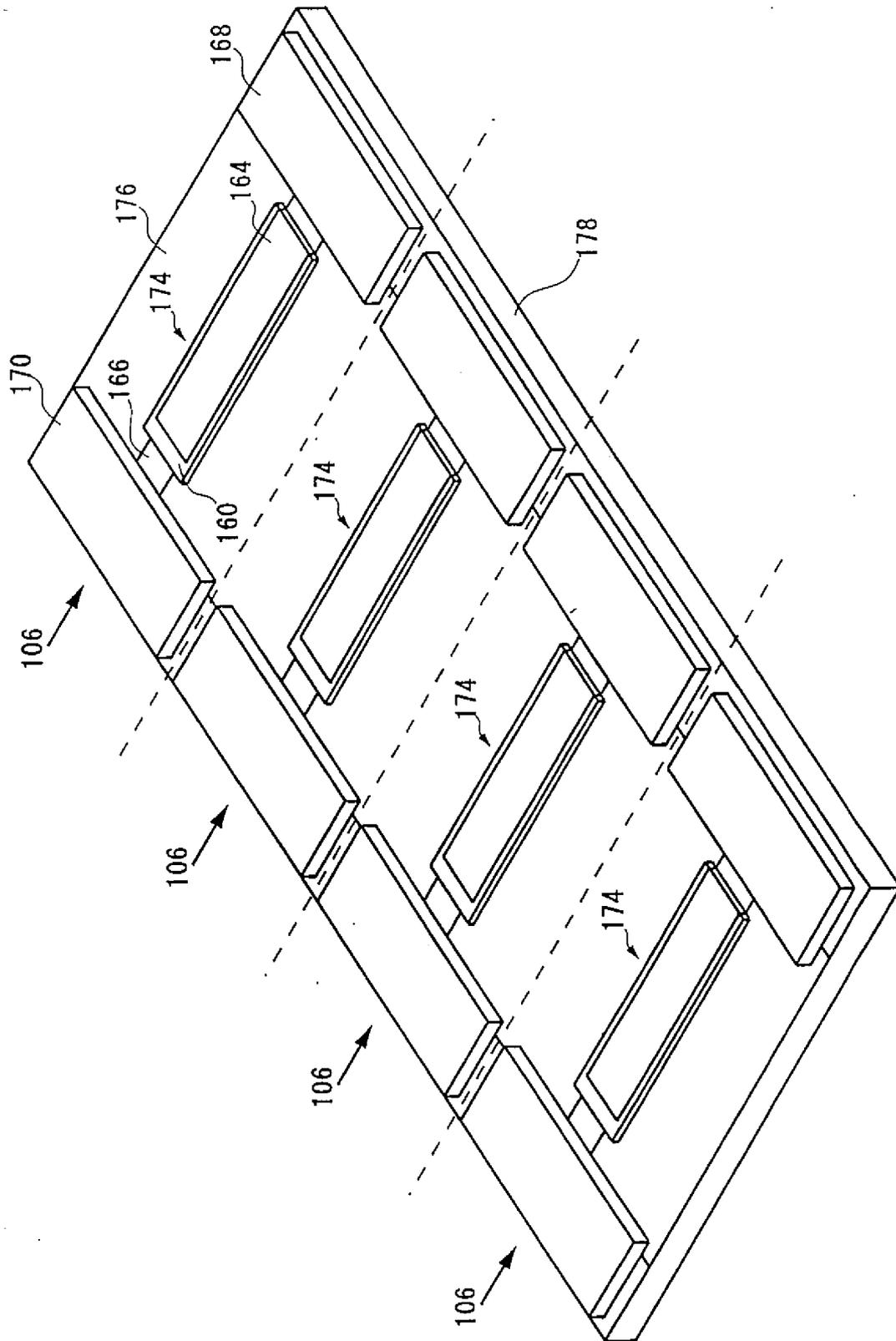


第 25(A)圖

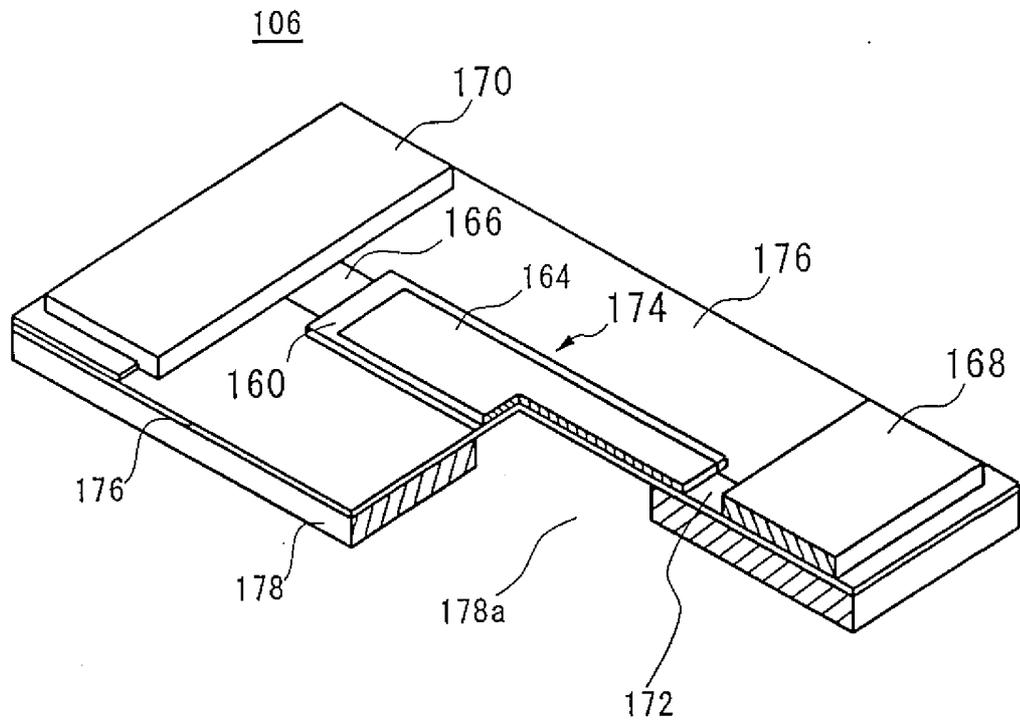


第 25(B)圖

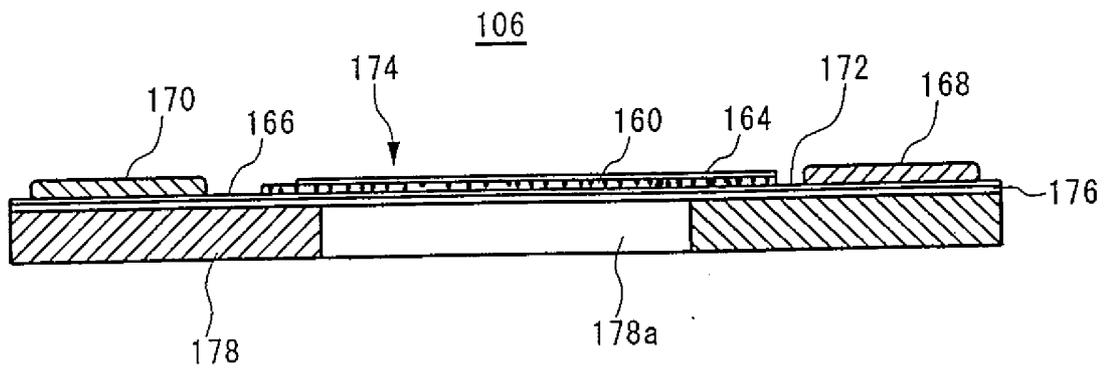




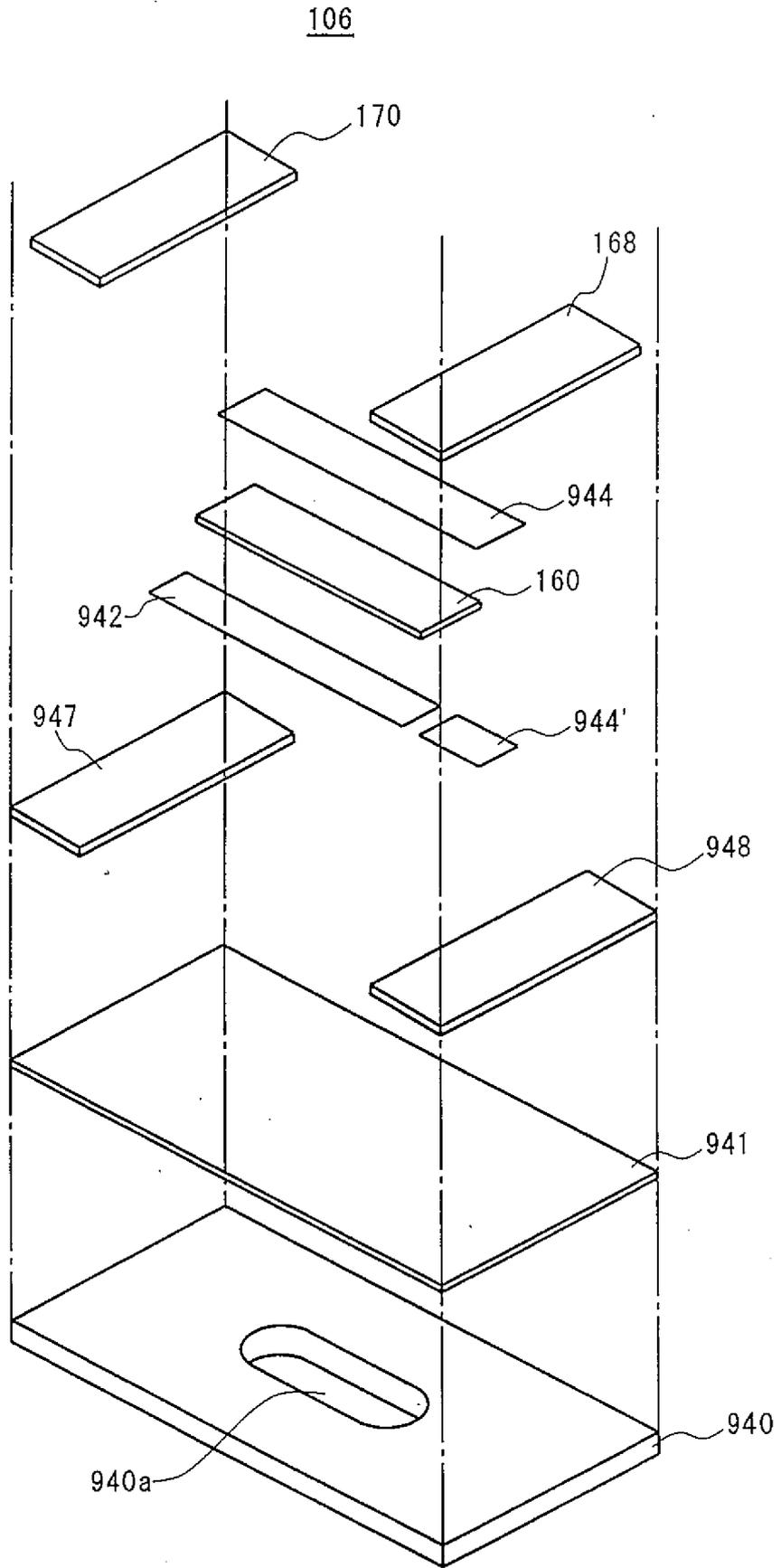
第26圖



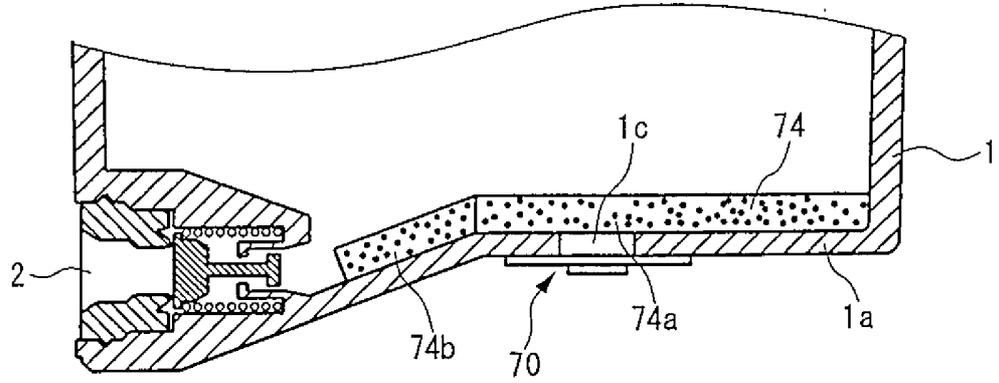
第27圖



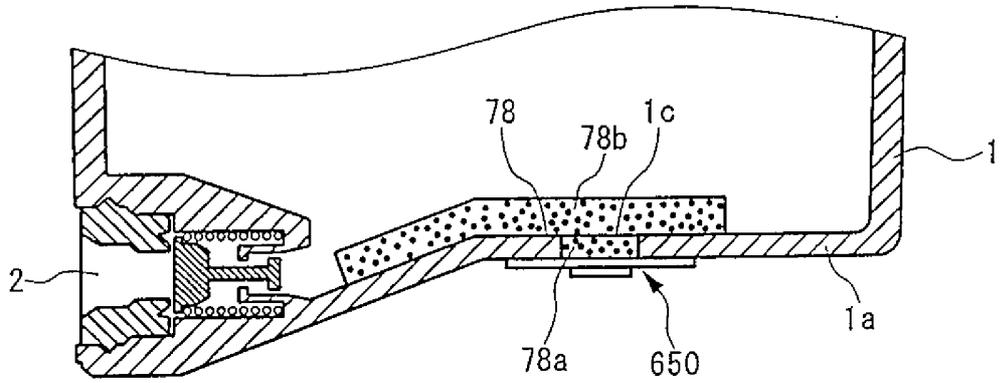
第28圖



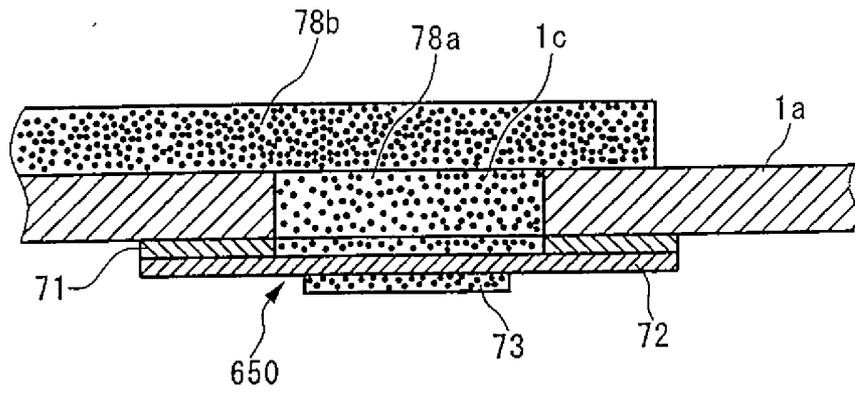
第29圖



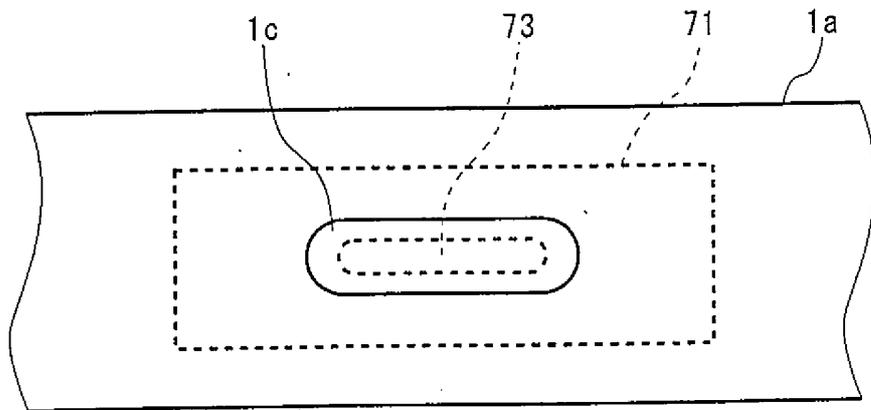
第30圖



第 31(A)圖

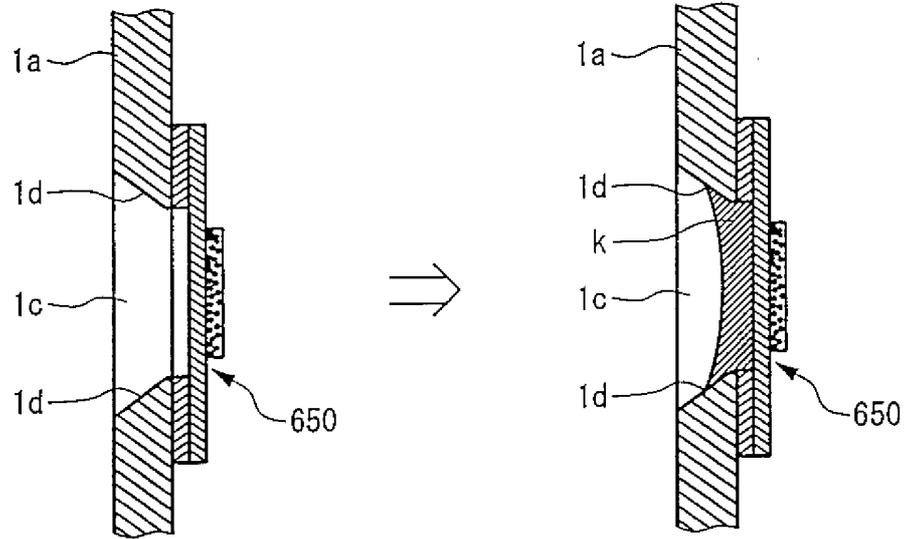


第 31(B)圖

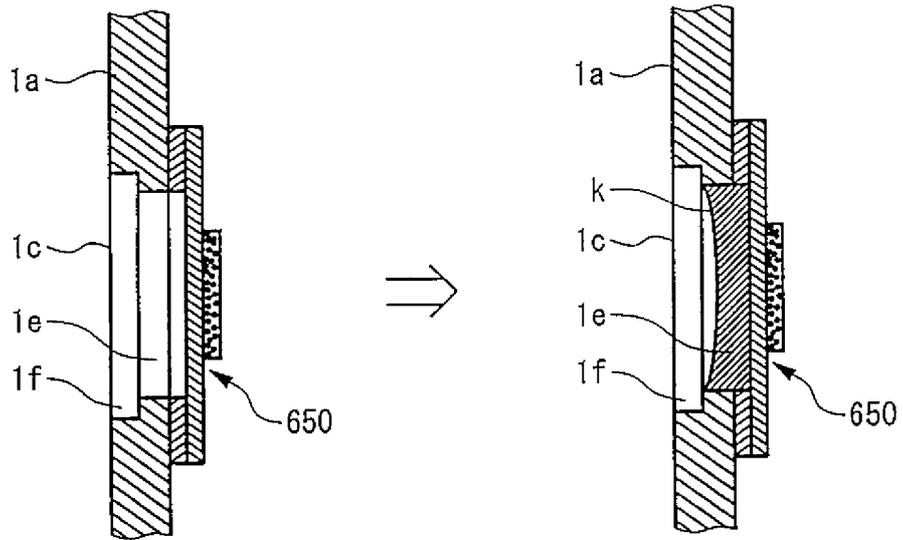


第 31(C)圖

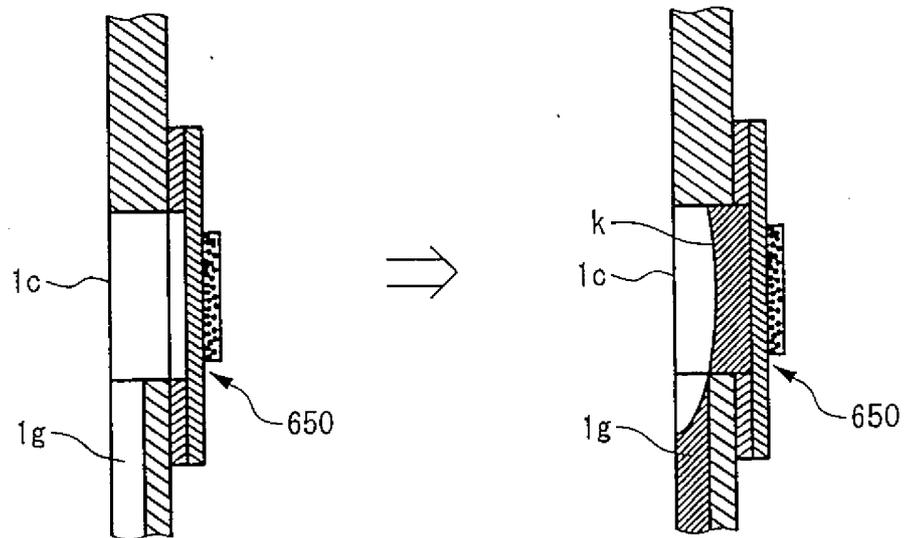
第 32(A)圖



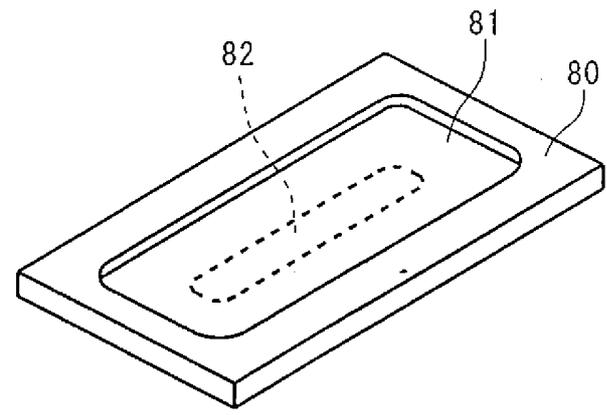
第 32(B)圖



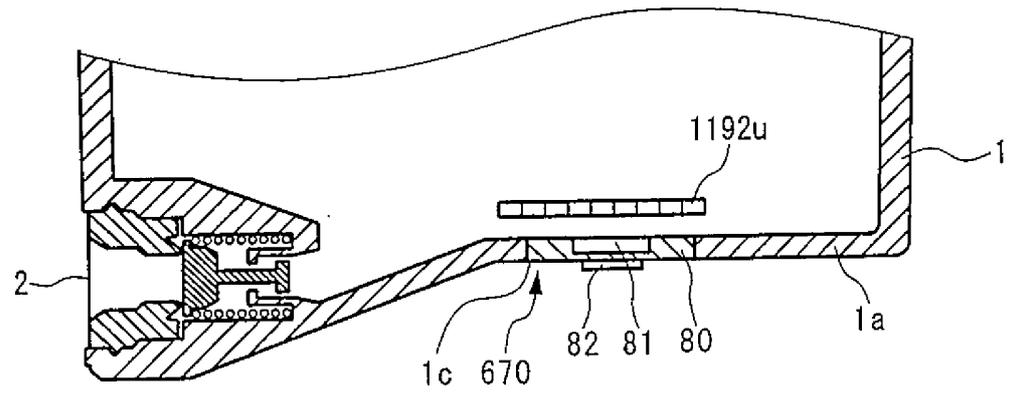
第 32(C)圖



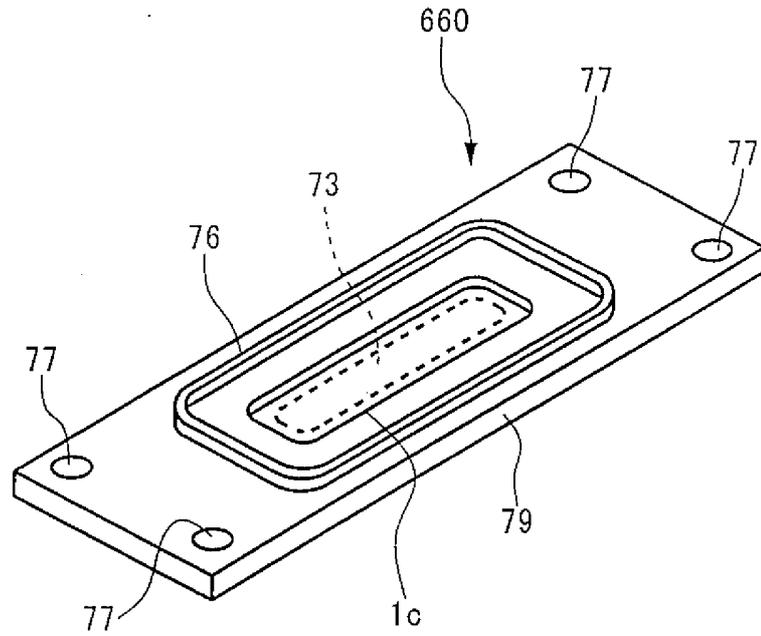
670



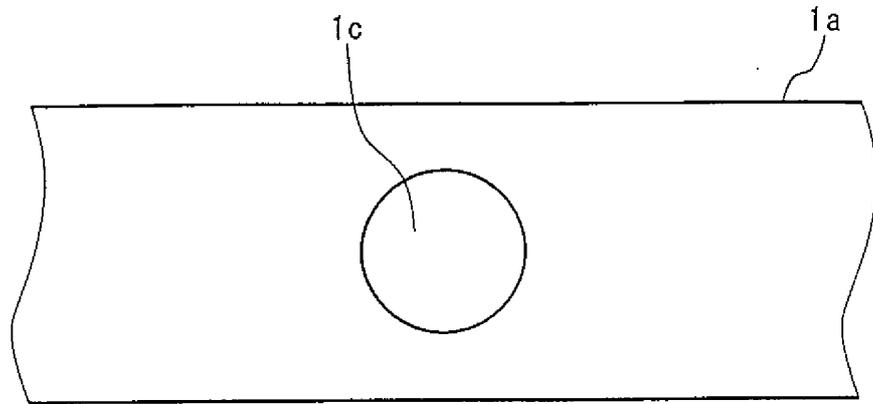
第 33(A)圖



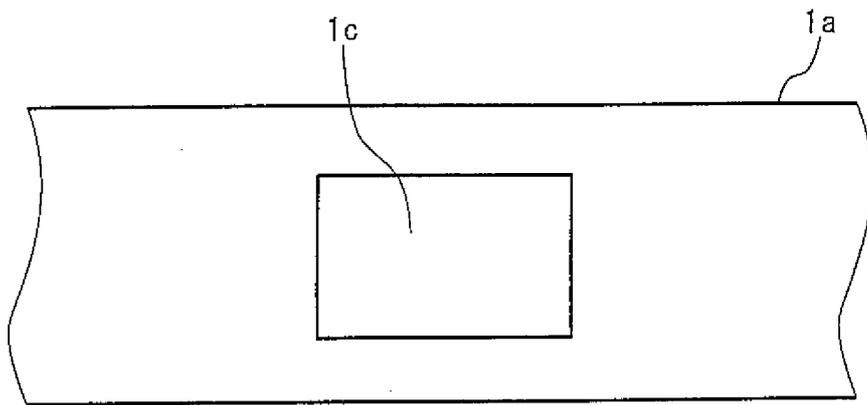
第 33(B)圖



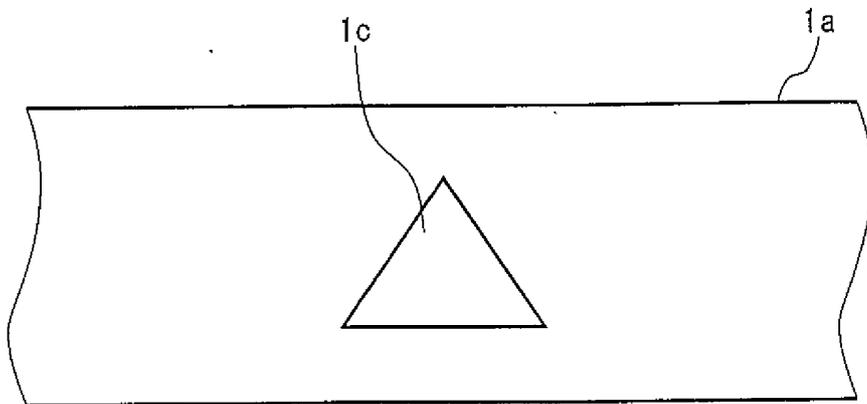
第34圖



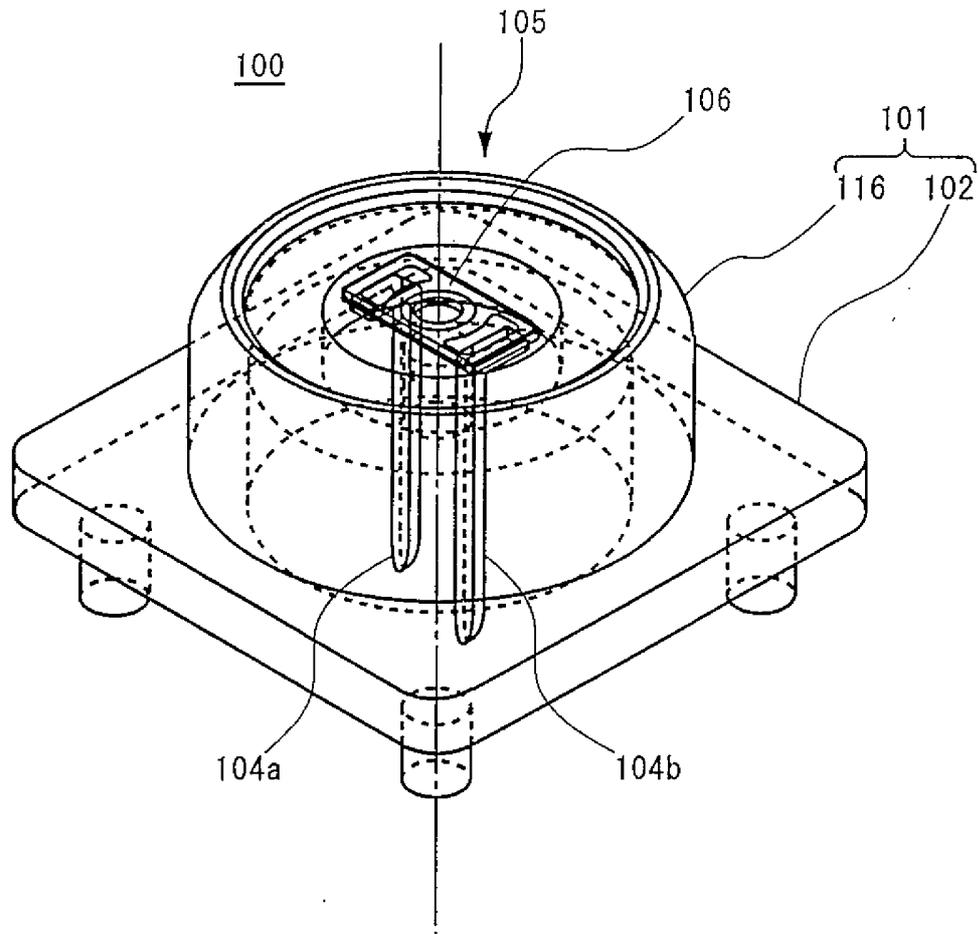
第 35(A)圖



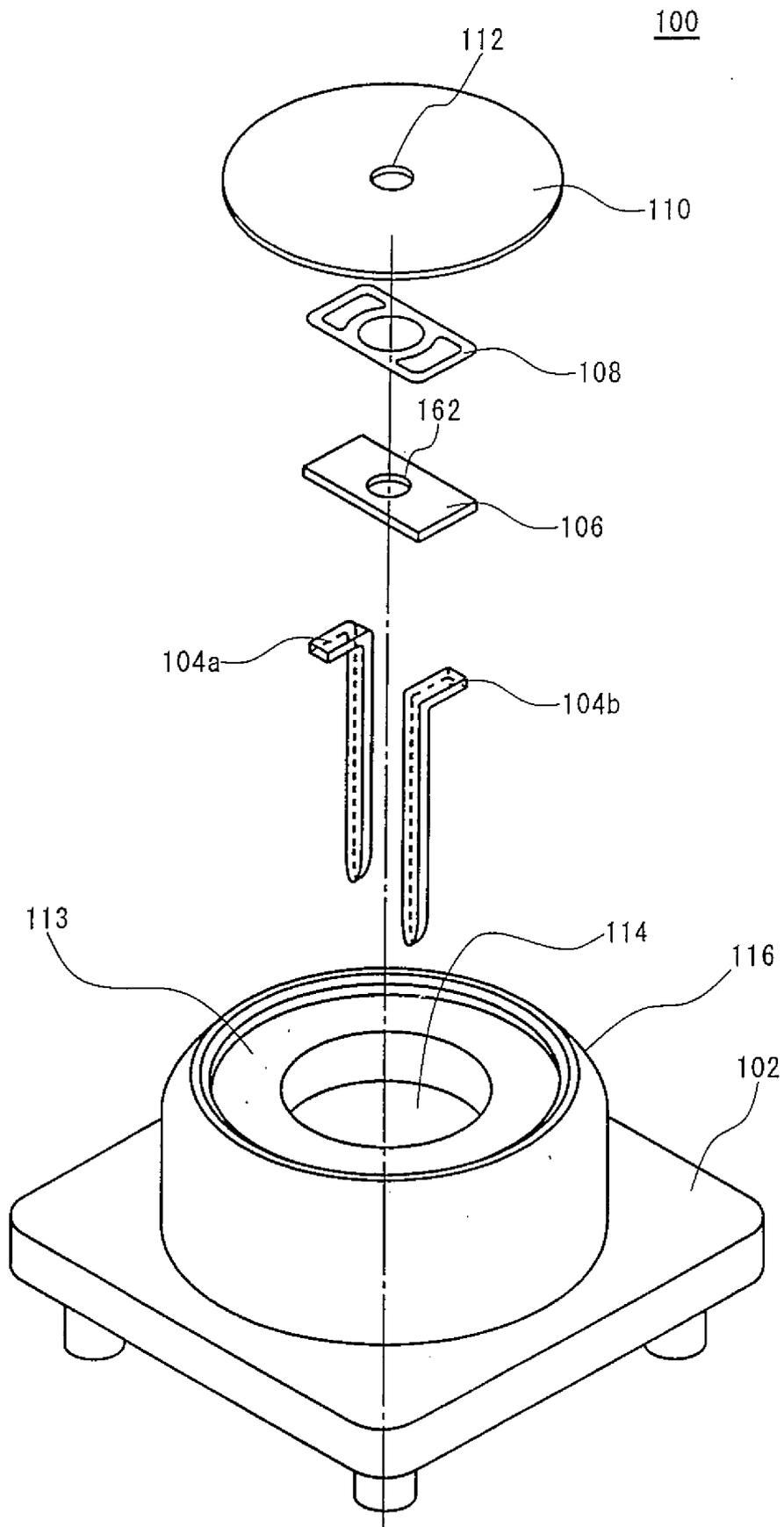
第 35(B)圖



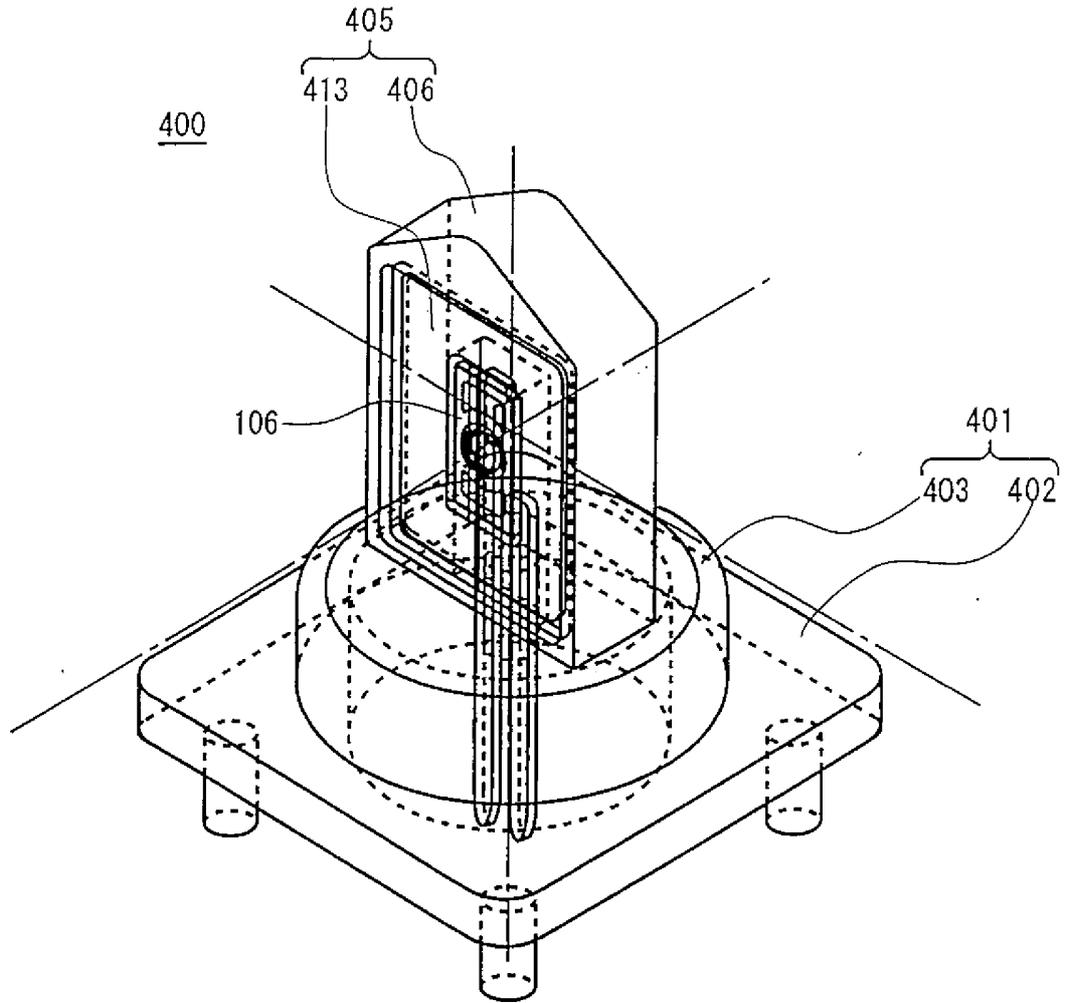
第 35(C)圖



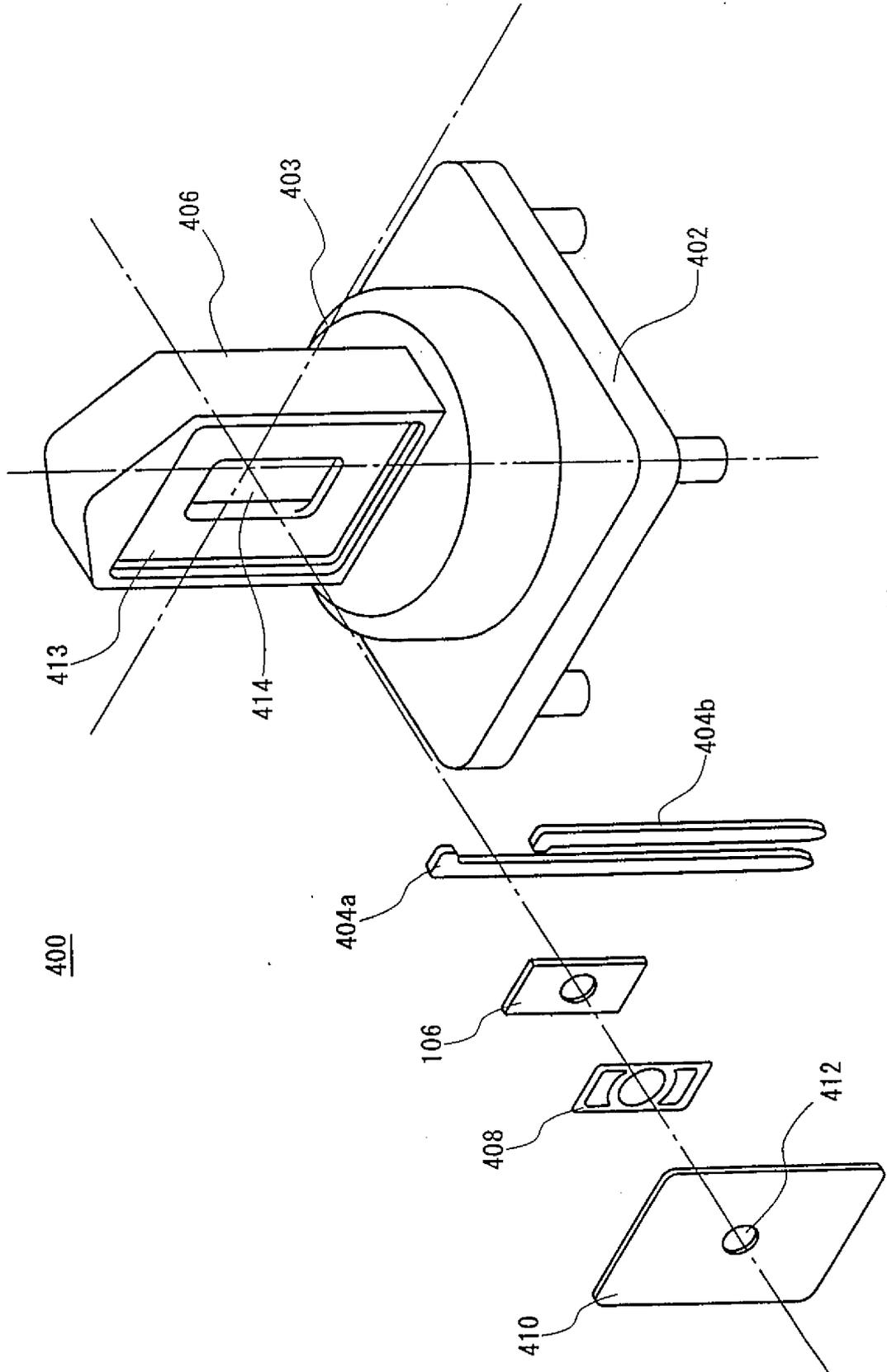
第36圖



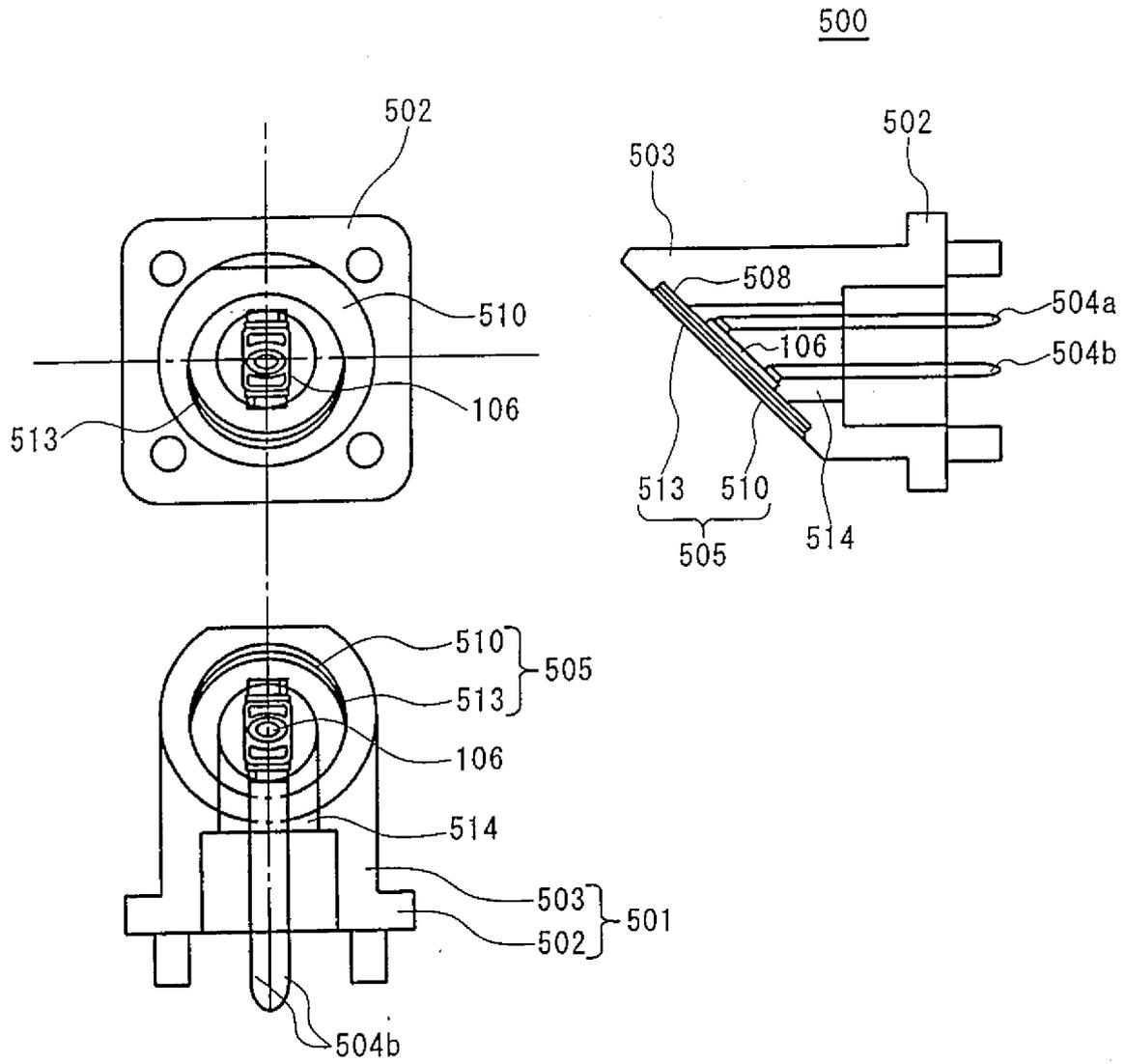
第37圖



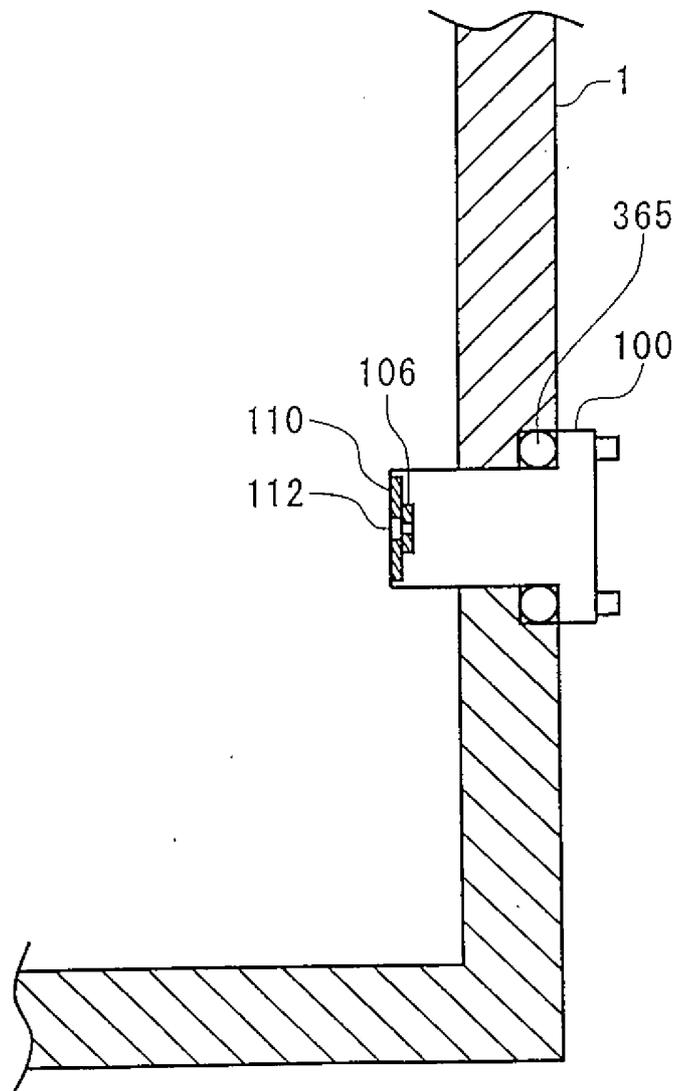
第38圖



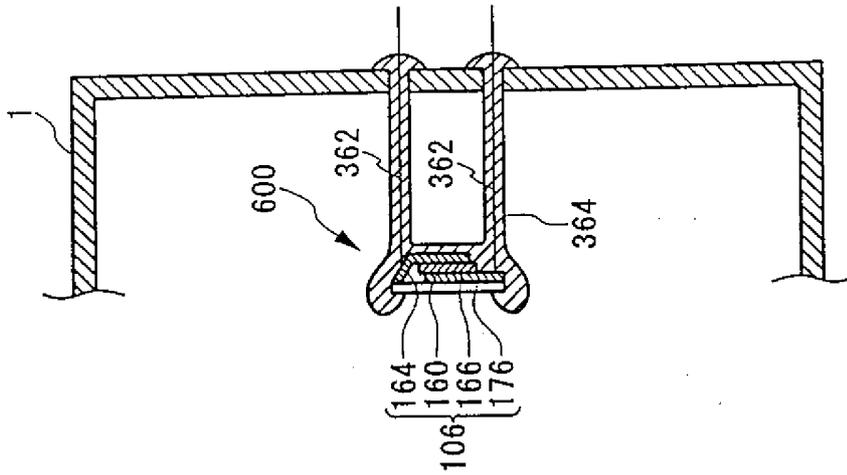
第39圖



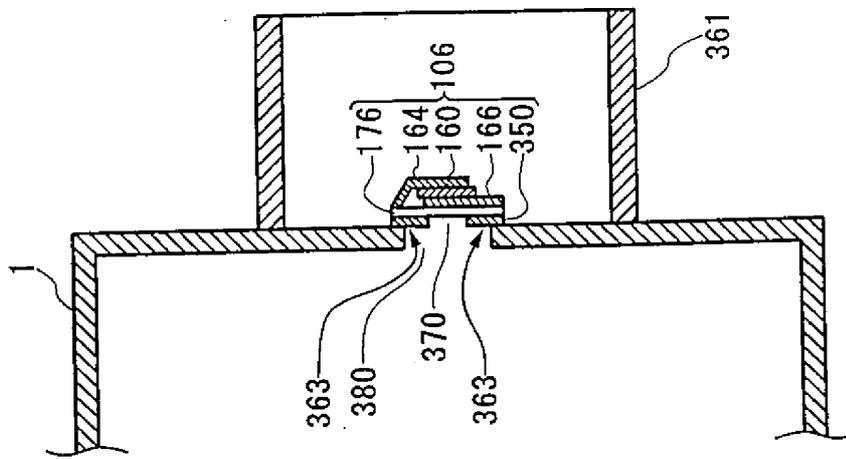
第40圖



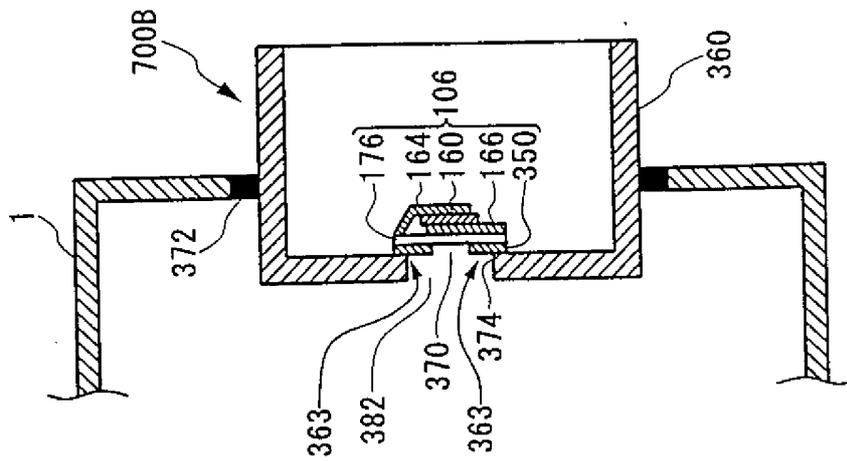
第41圖



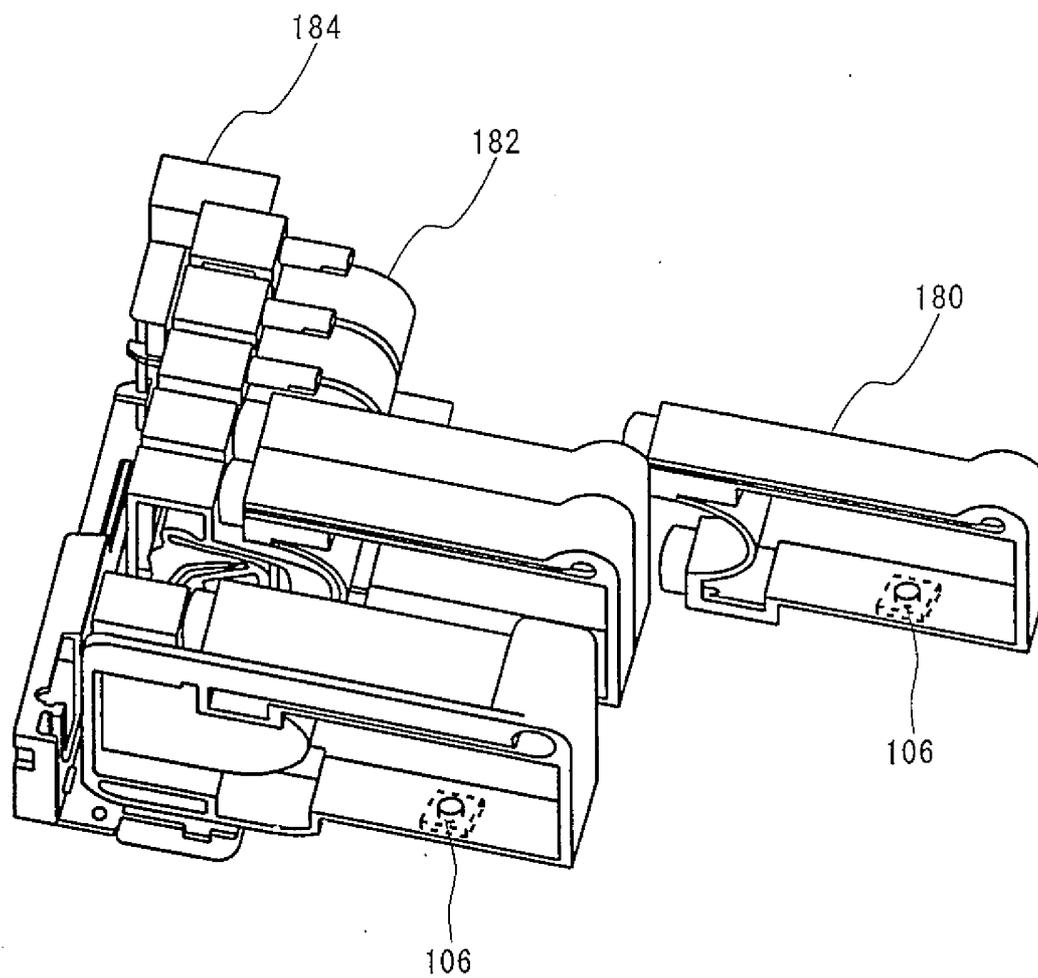
第 42(C)圖



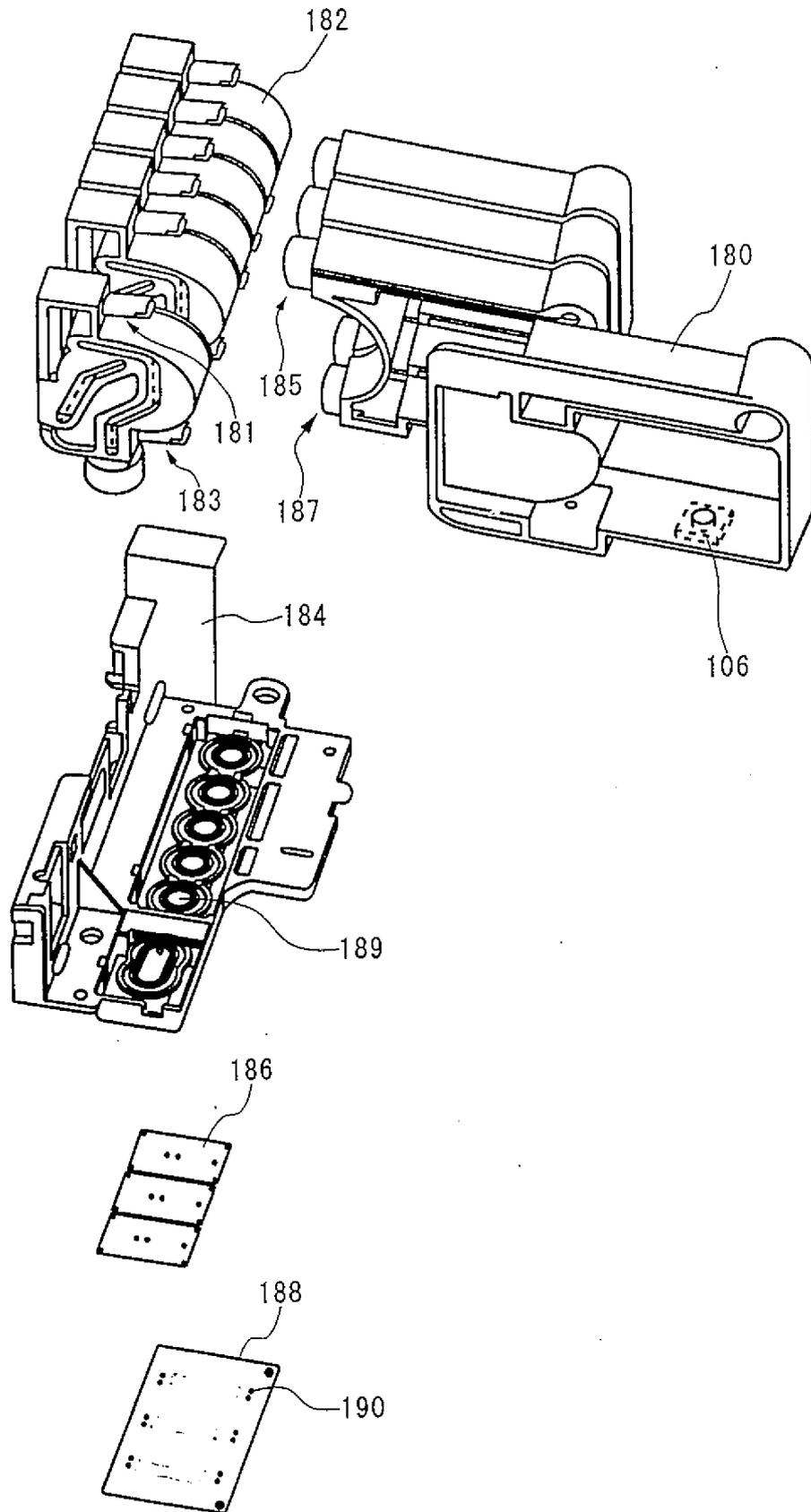
第 42(B)圖



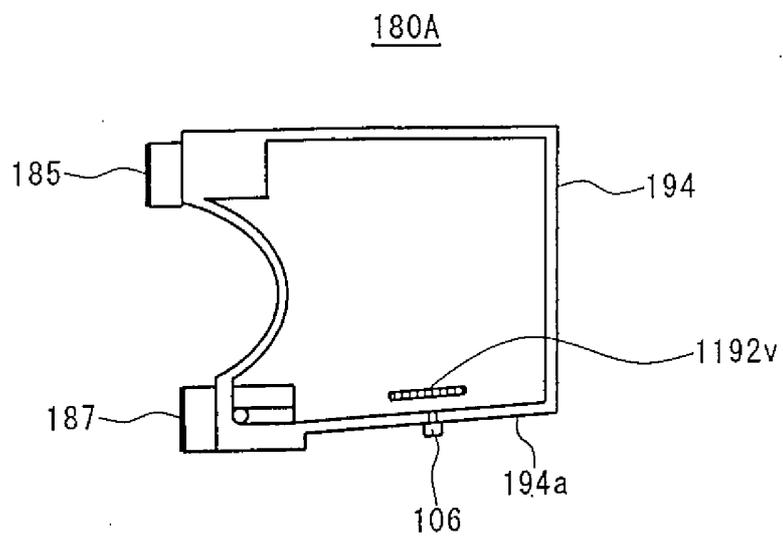
第 42(A)圖



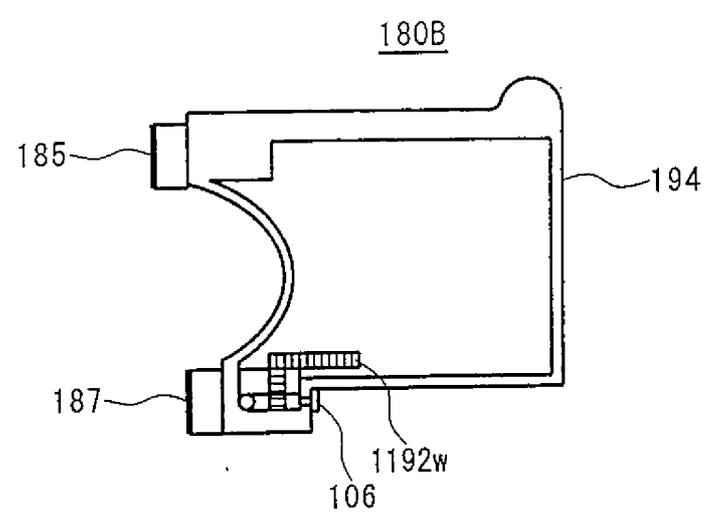
第43圖



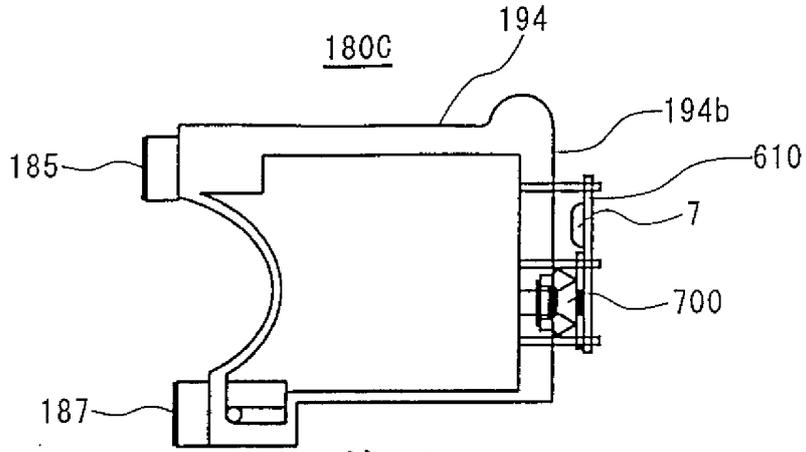
第44圖



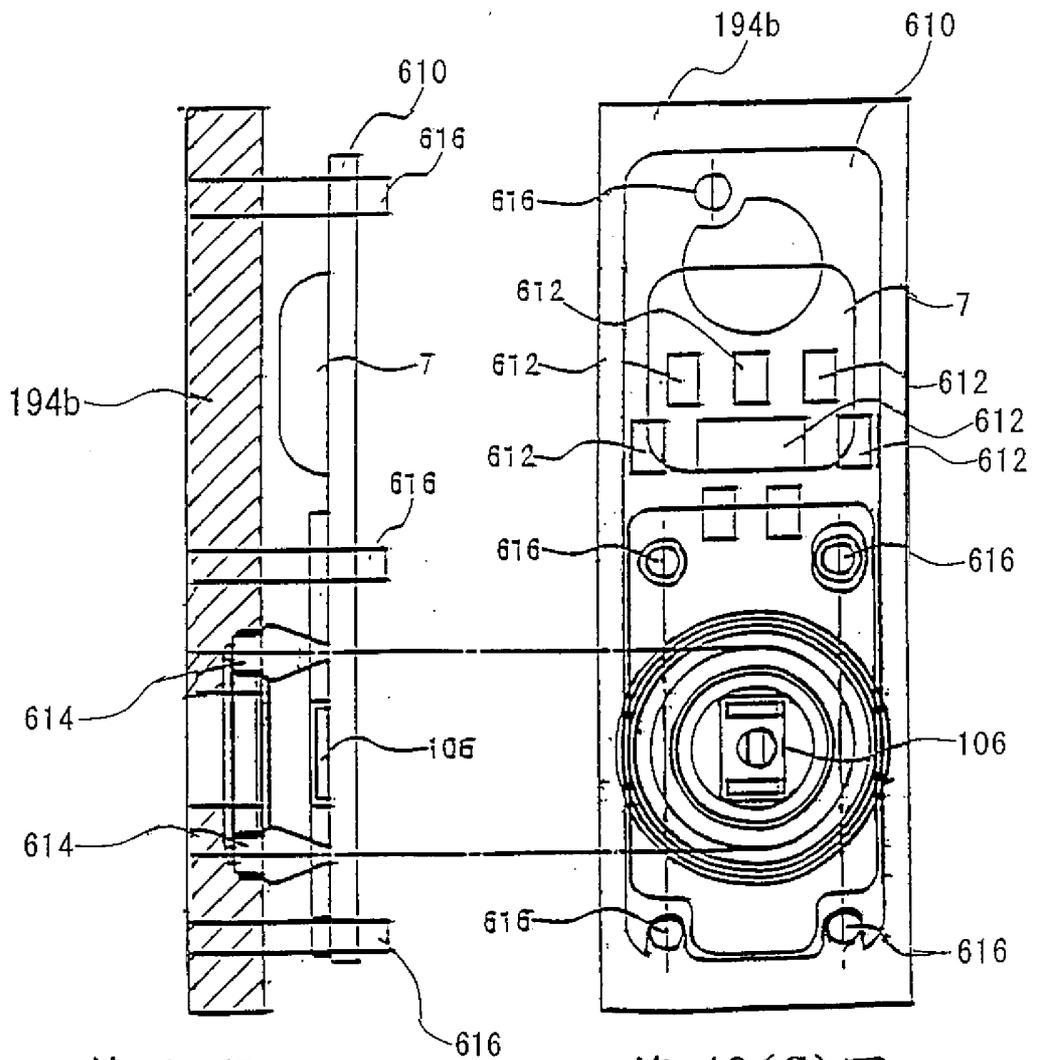
第 45(A)圖



第 45(B)圖

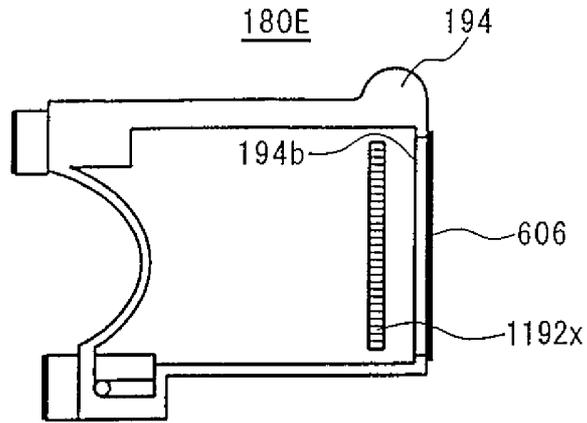


第 46(A)圖

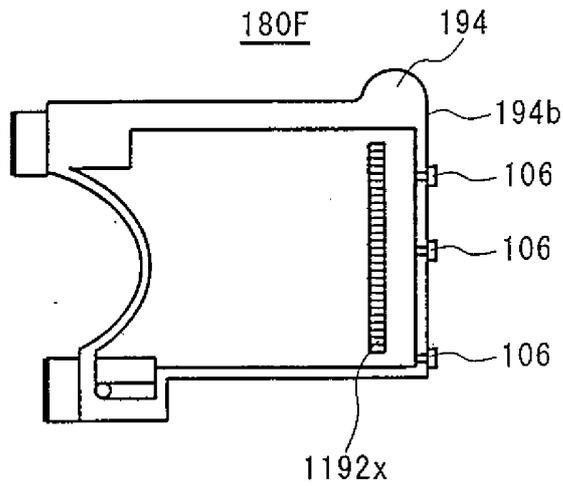


第 46(B)圖

第 46(C)圖

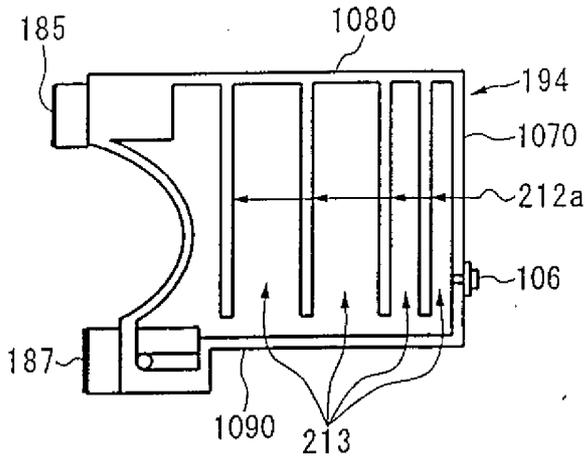


第 47(A)圖



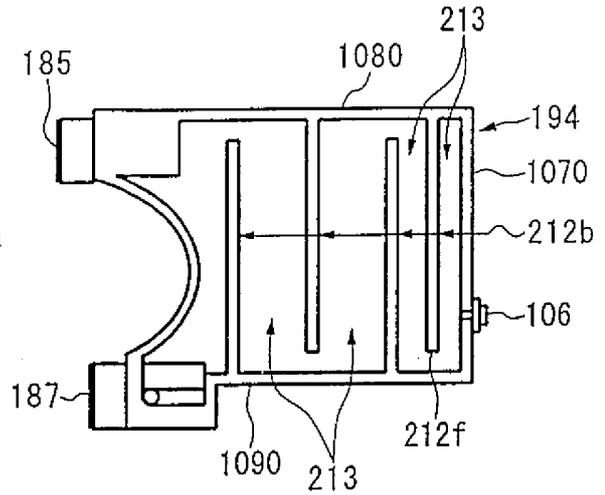
第 47(B)圖

180G



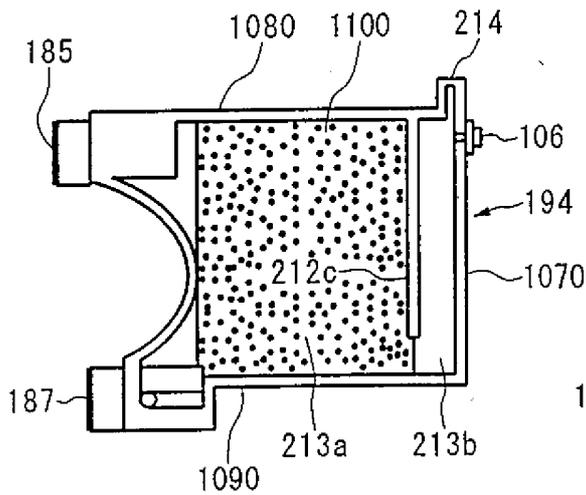
第 48(A)圖

180H



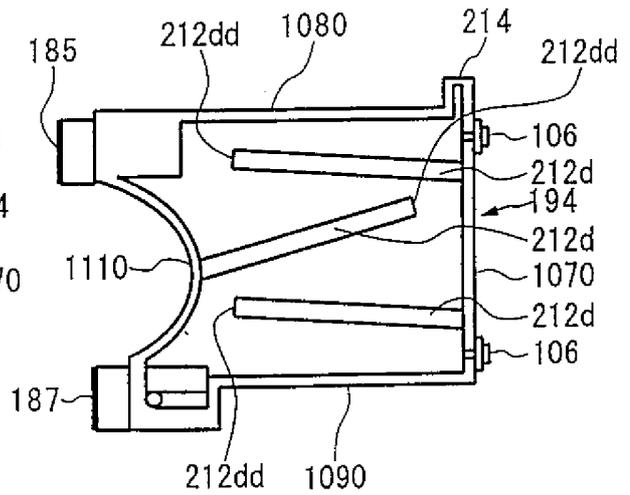
第 48(B)圖

180I

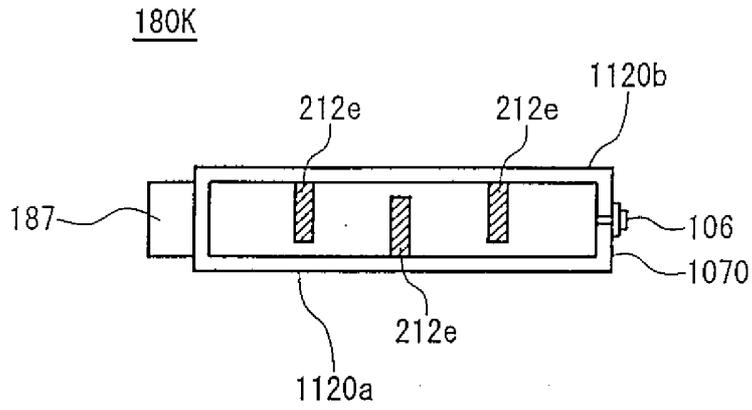


第 48(C)圖

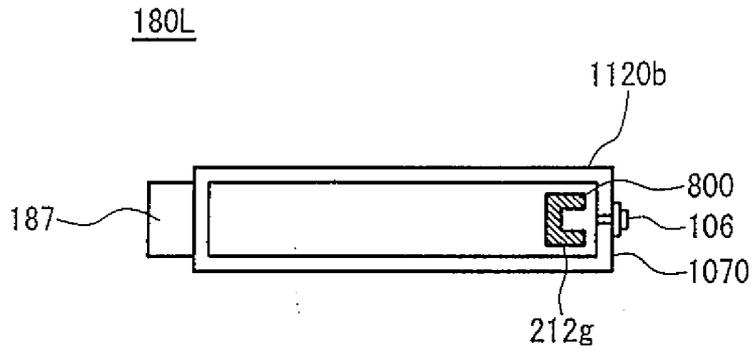
180J



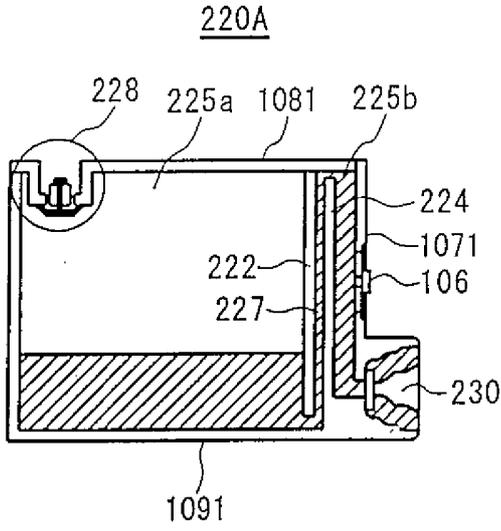
第 48(D)圖



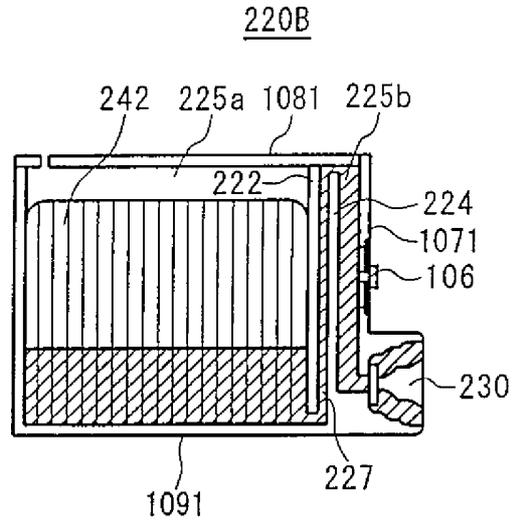
第49圖



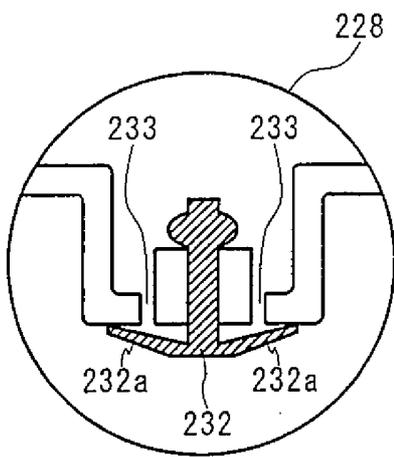
第50圖



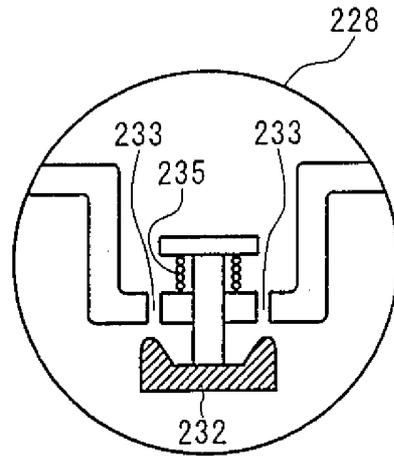
第 51(A)圖



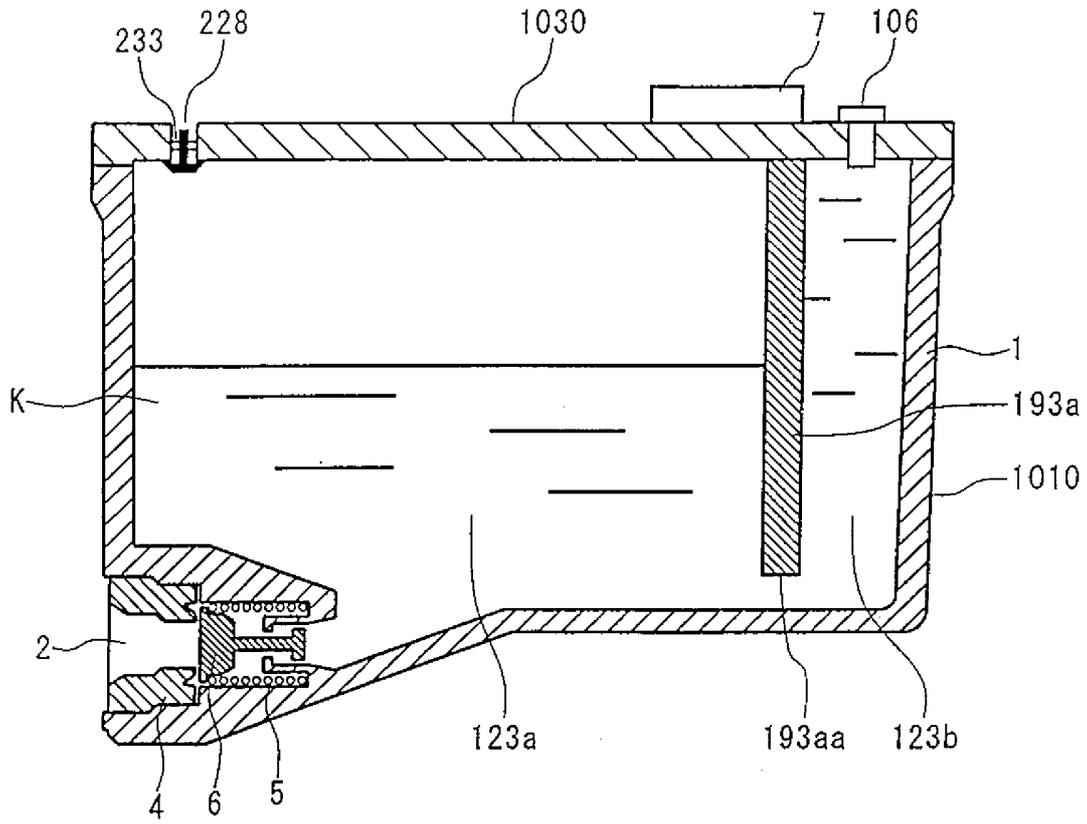
第 51(B)圖



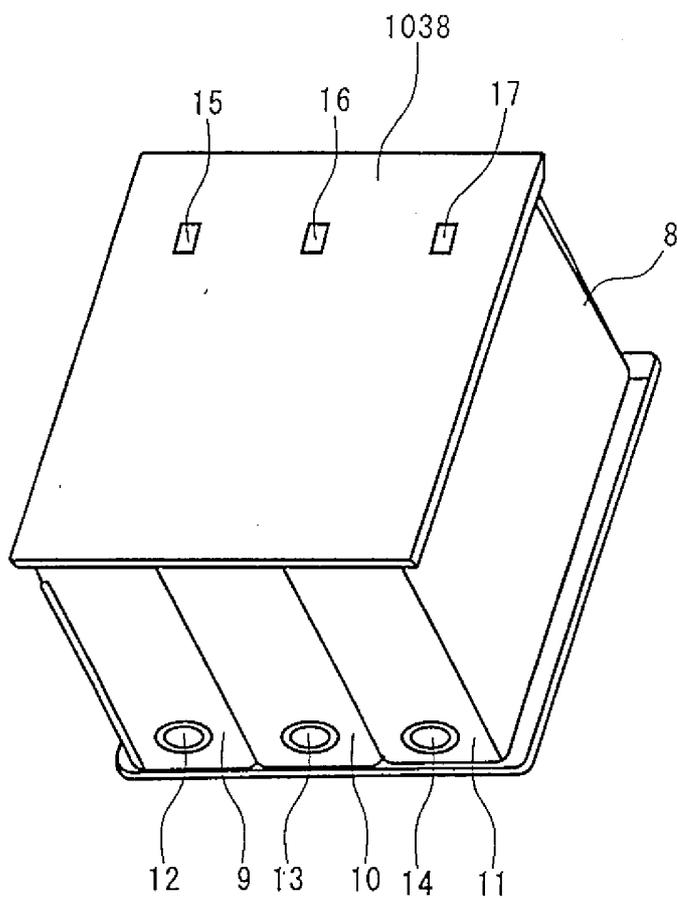
第 51(C)圖



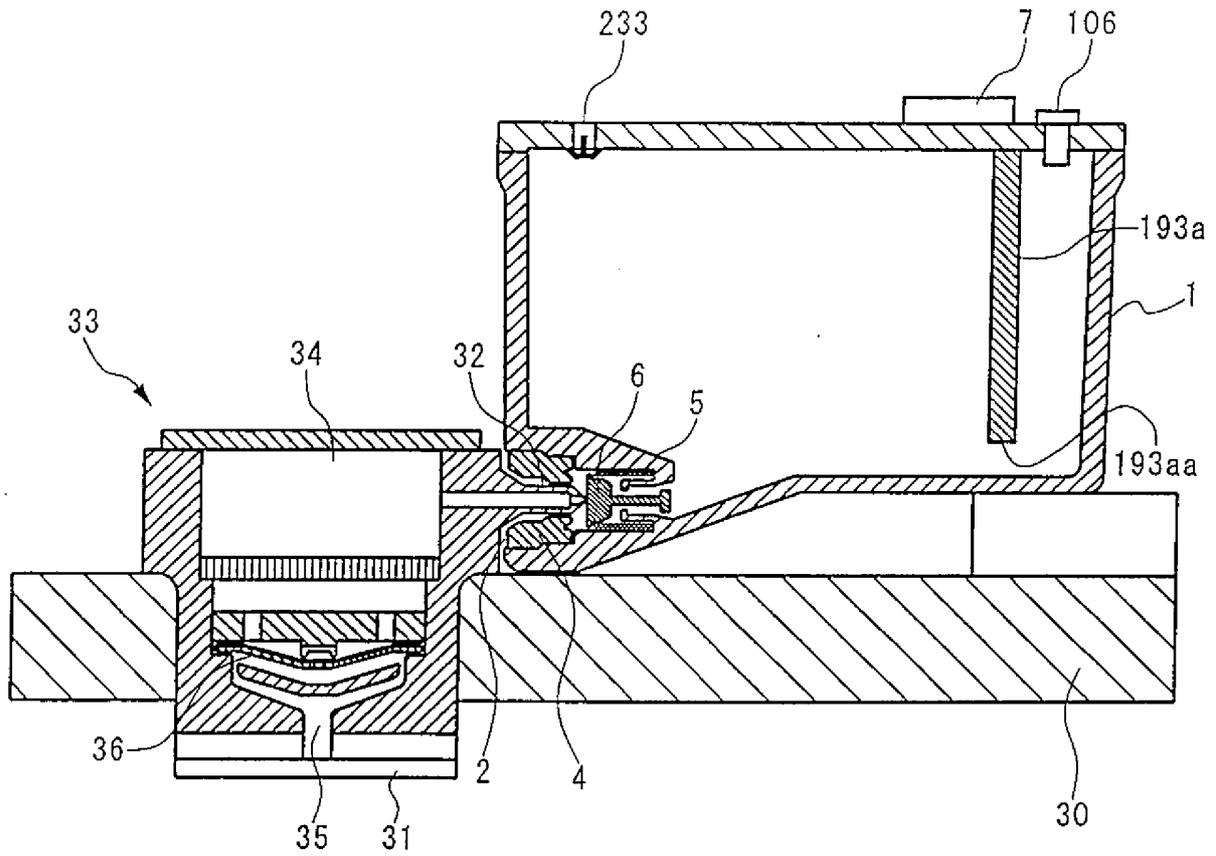
第 51(D)圖



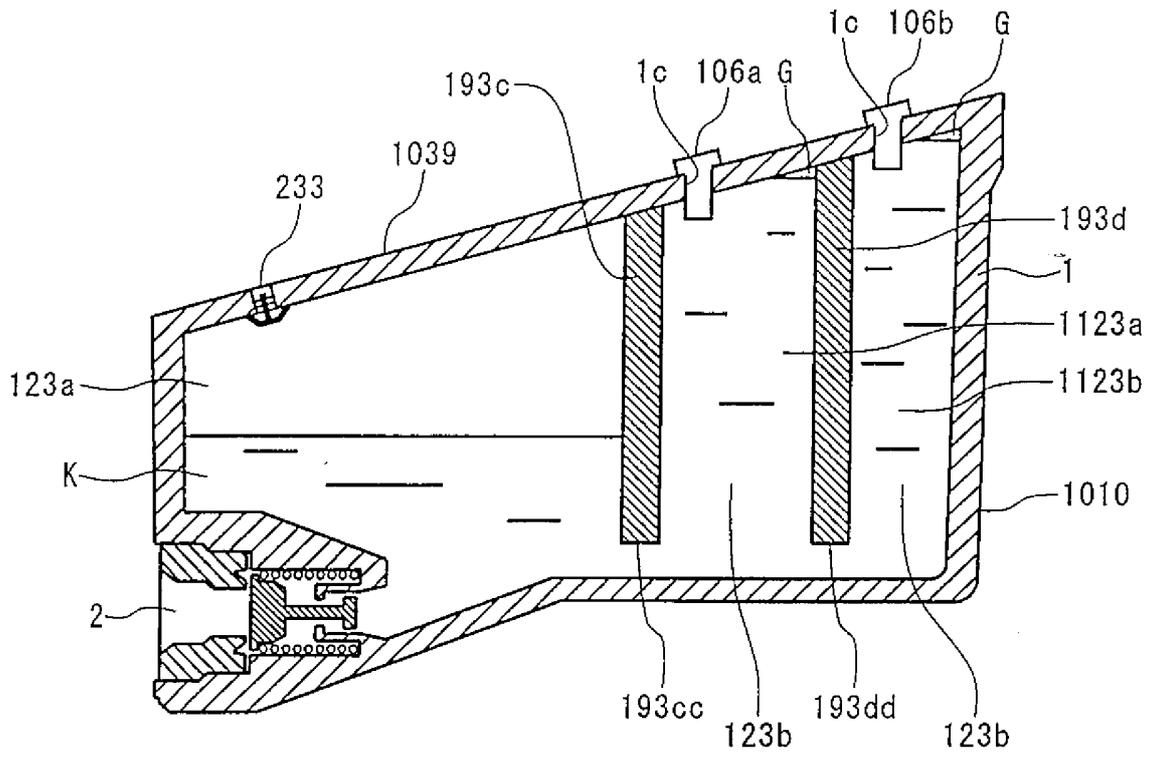
第 52 圖



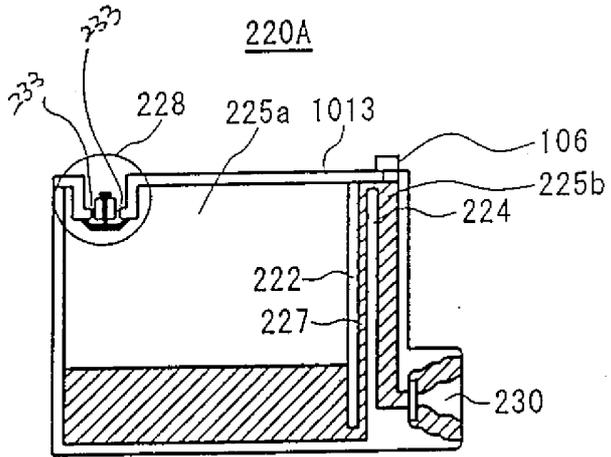
第 53 圖



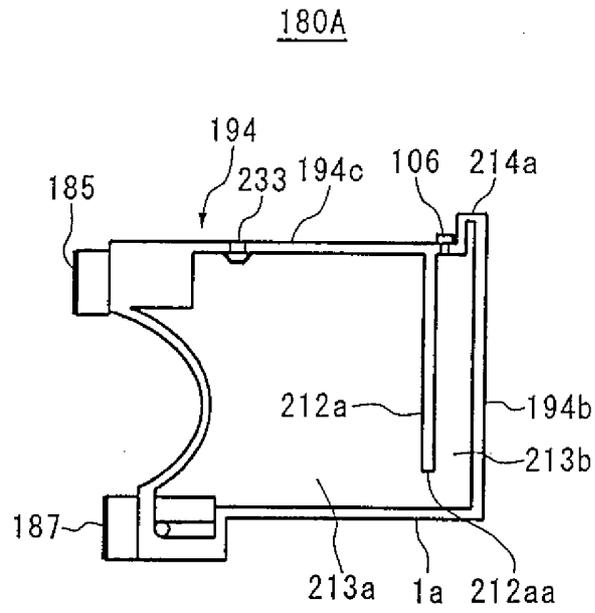
第 54 圖



第 55 圖

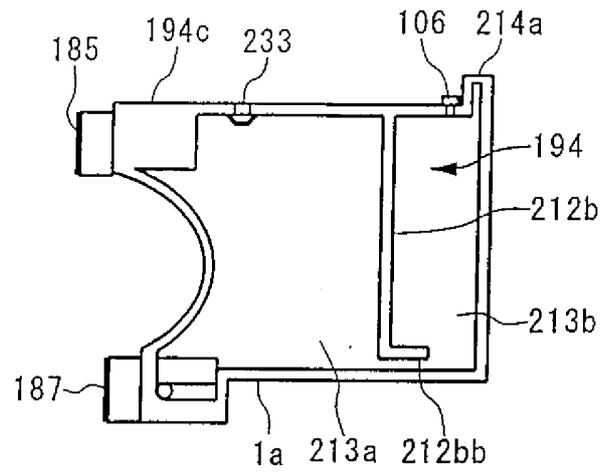


第 56 圖



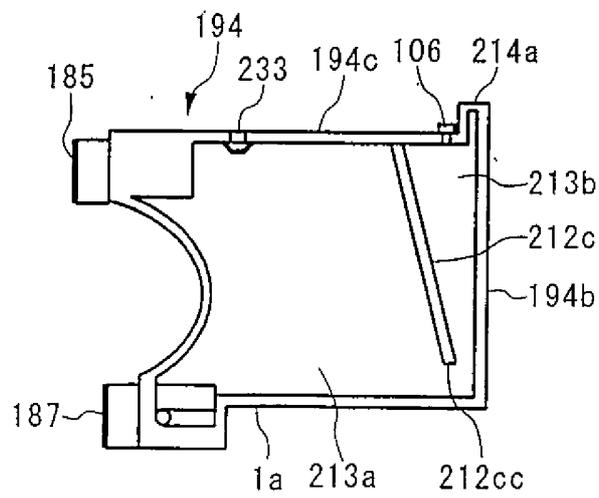
第 57 圖

180B



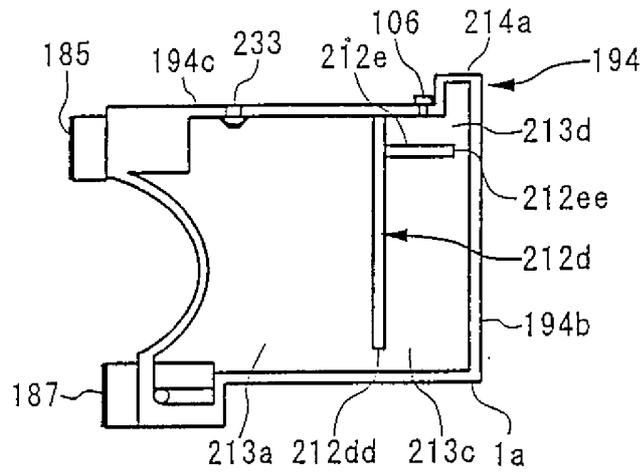
第 58 圖

180C



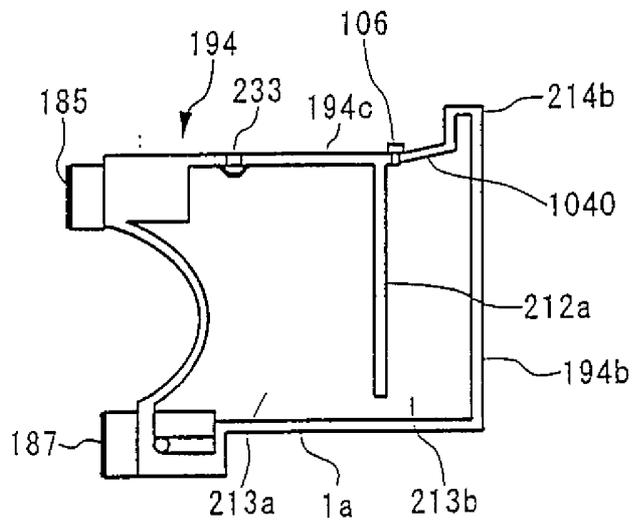
第 59 圖

180D



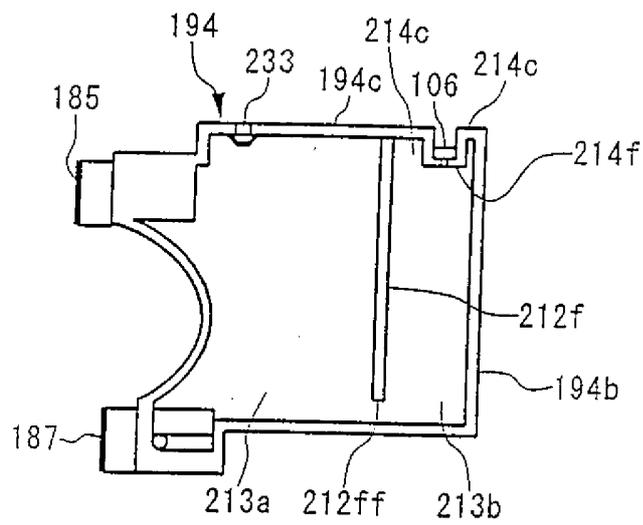
第 60 圖

180E



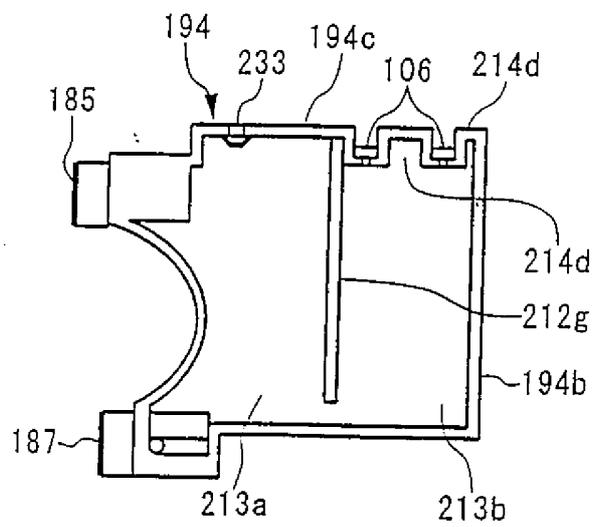
第 61 圖

180F

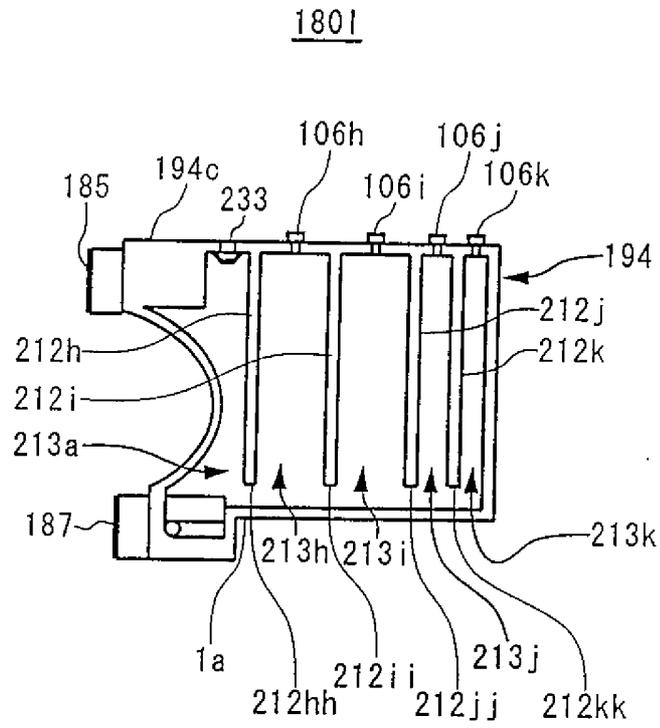


第 62 圖

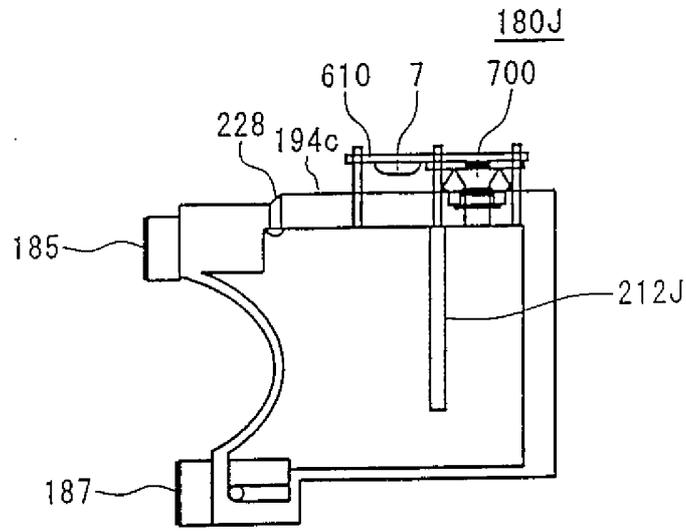
180G



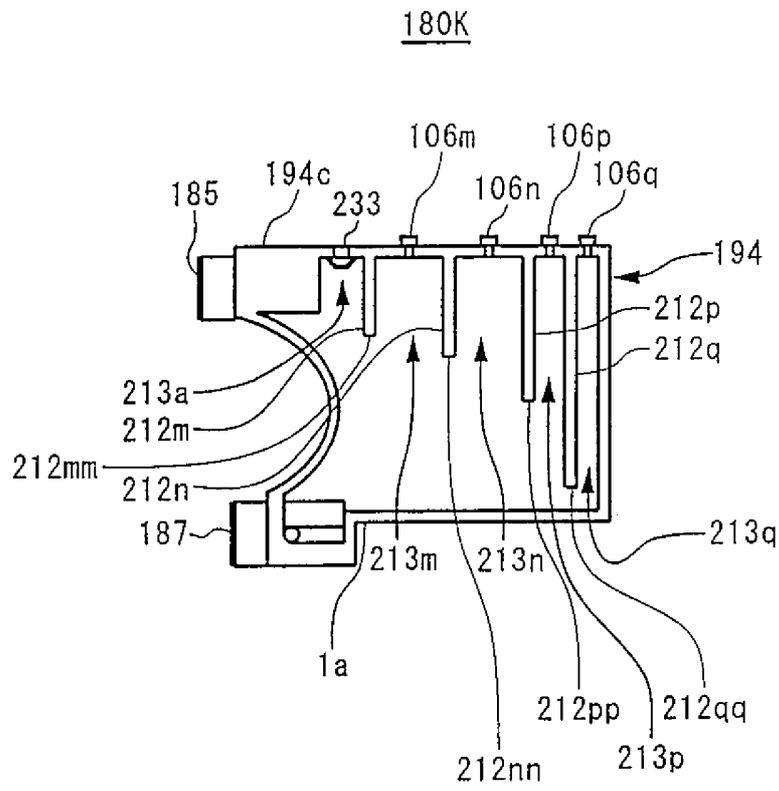
第 63 圖



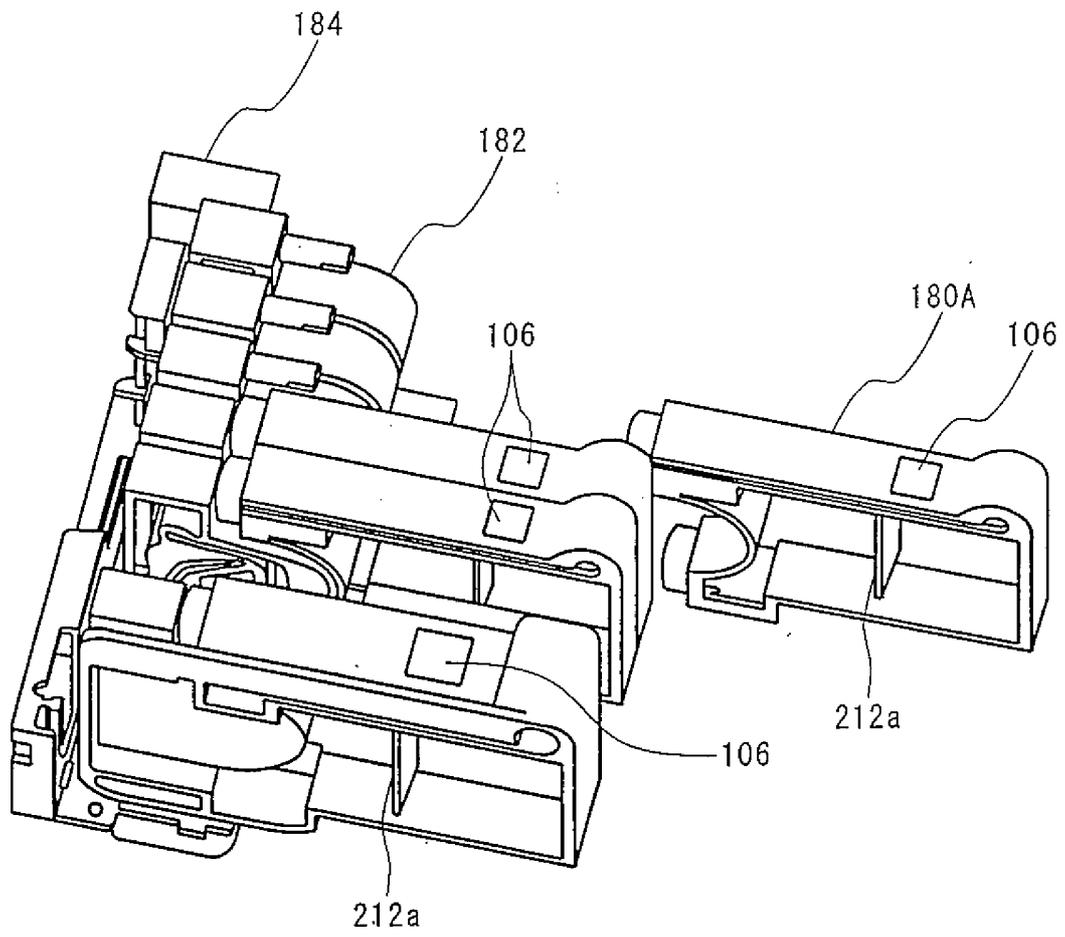
第 64 圖



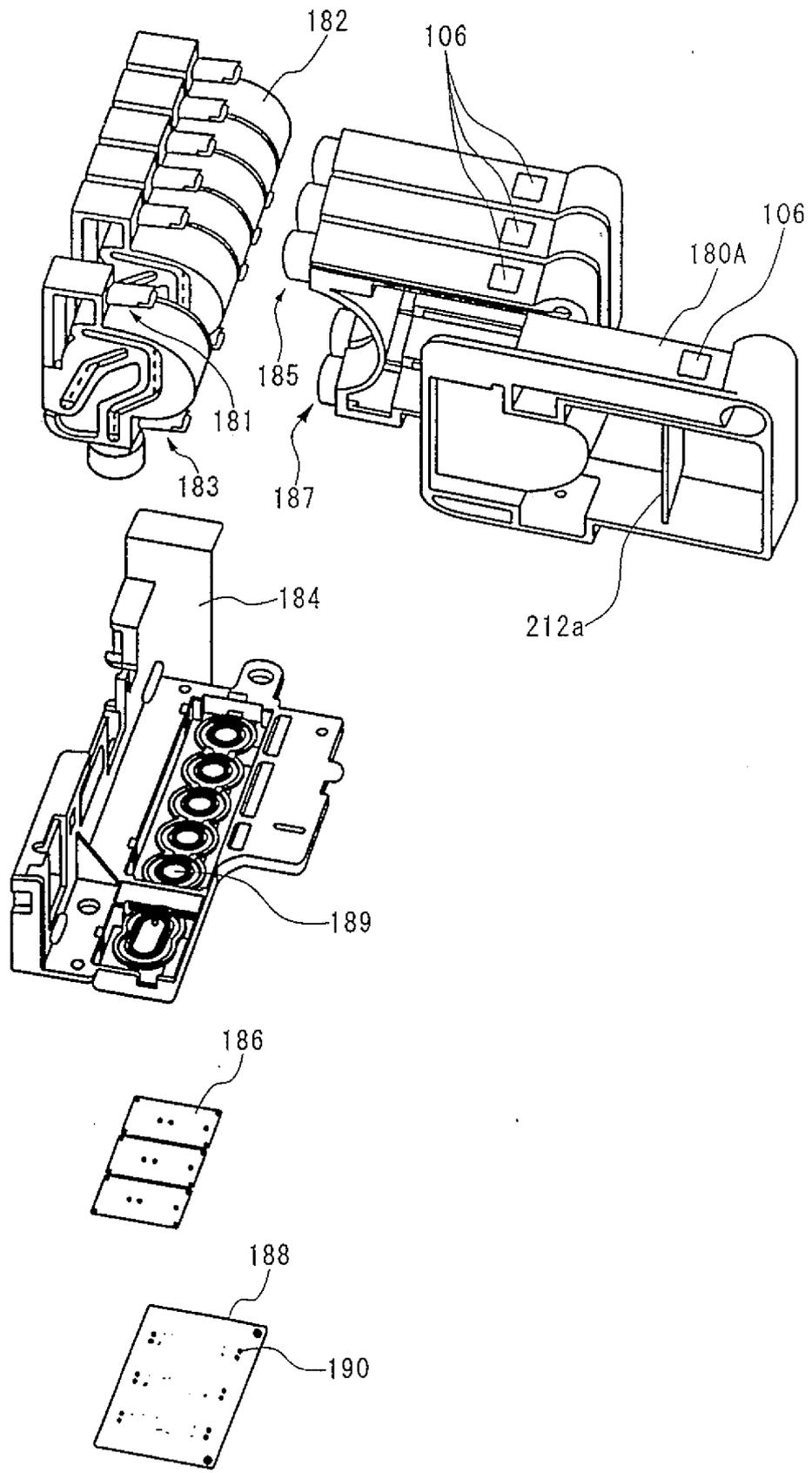
第 65 圖



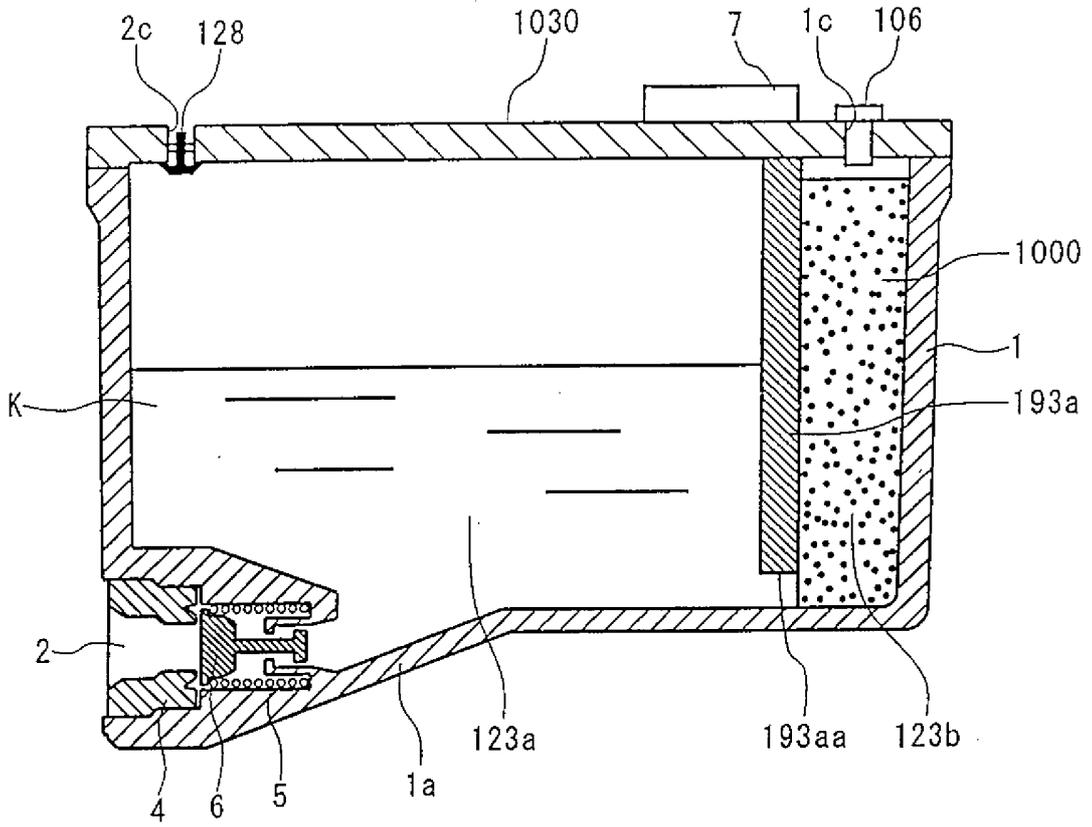
第 66 圖



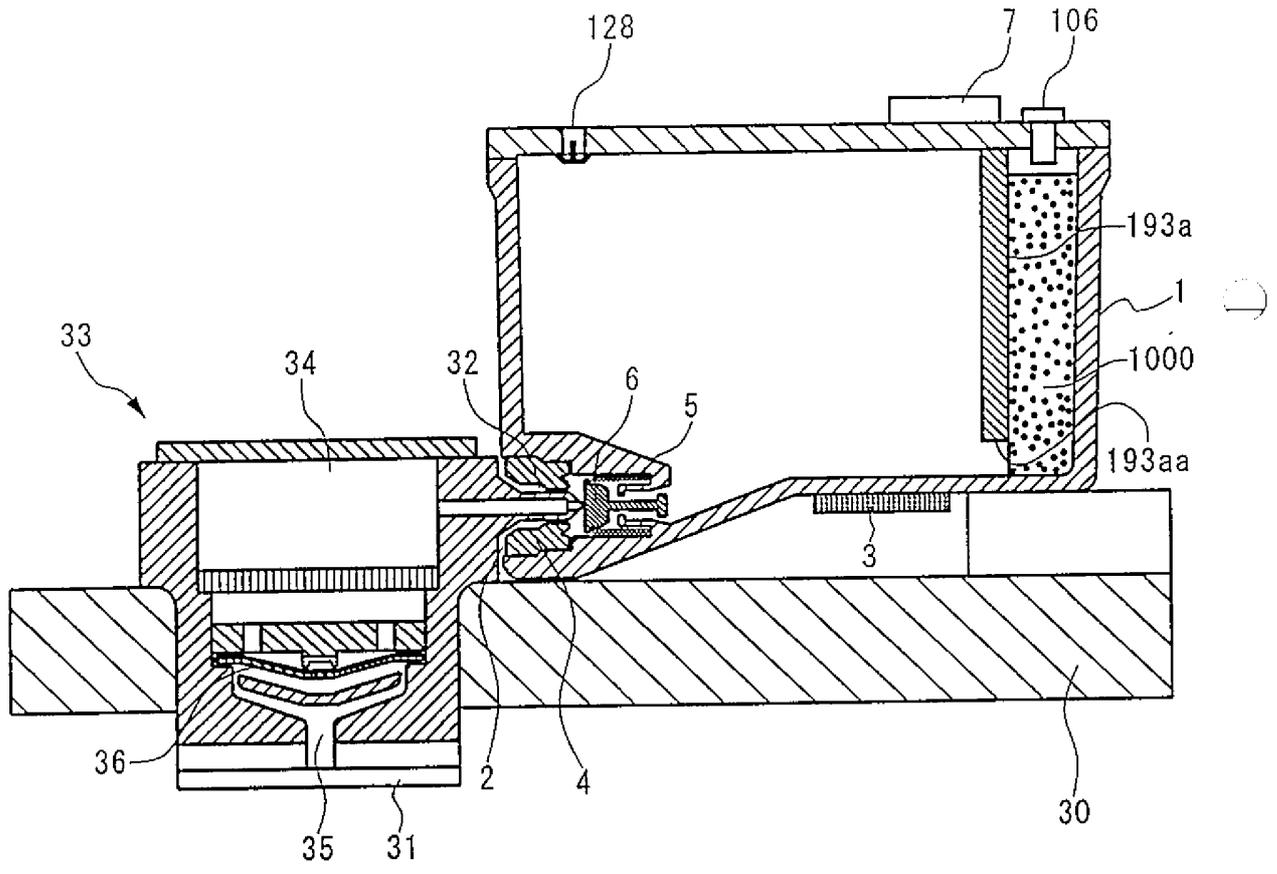
第 67 圖



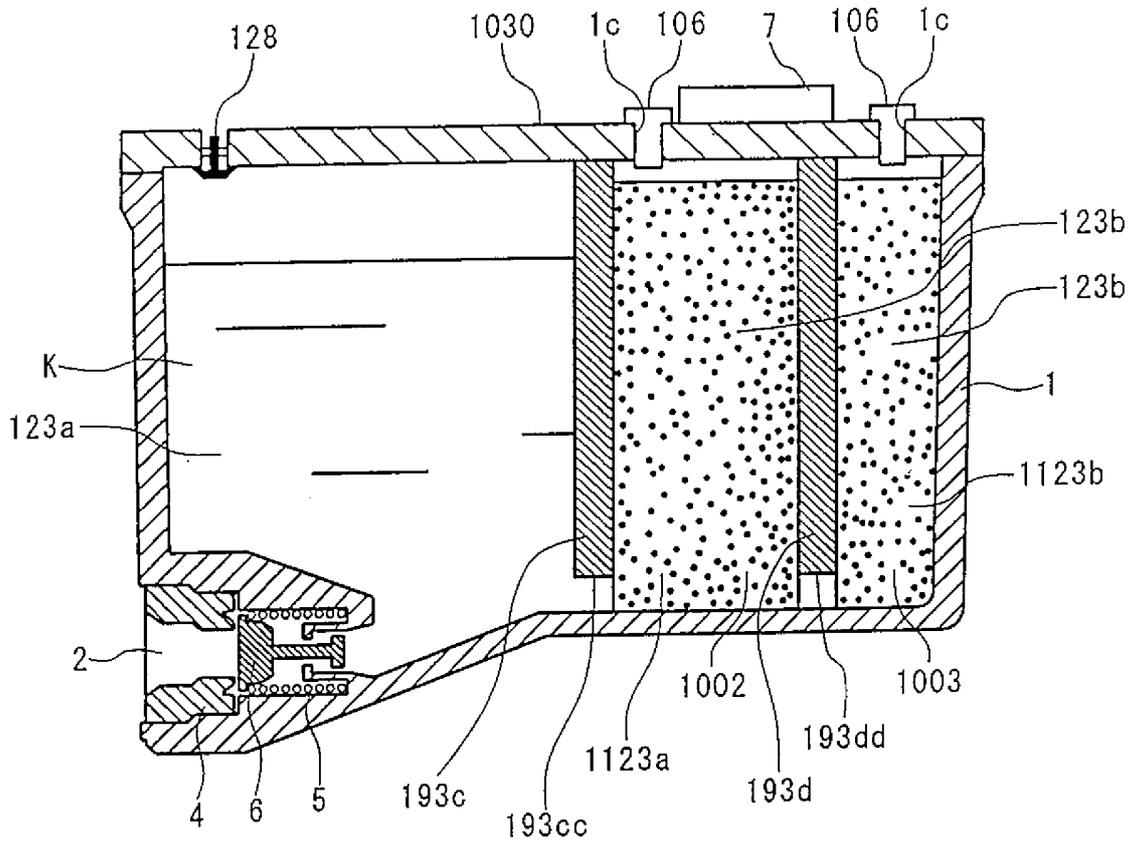
第 68 圖



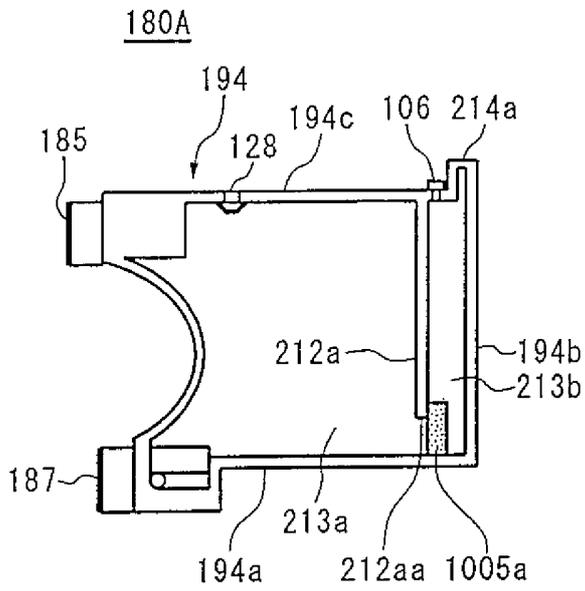
第 69 圖



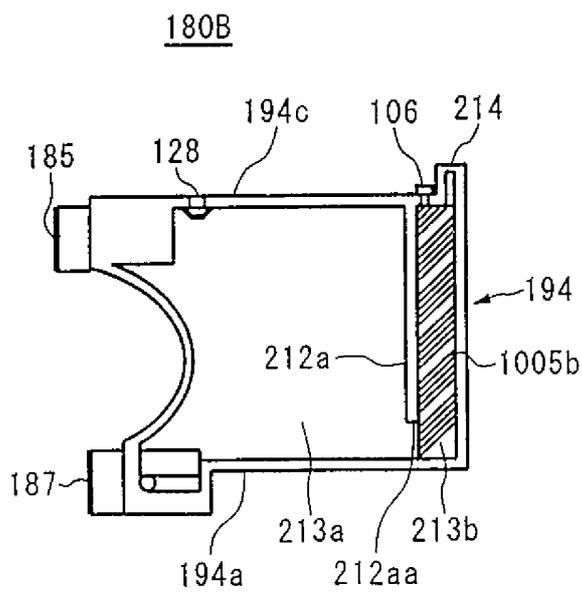
第 70 圖



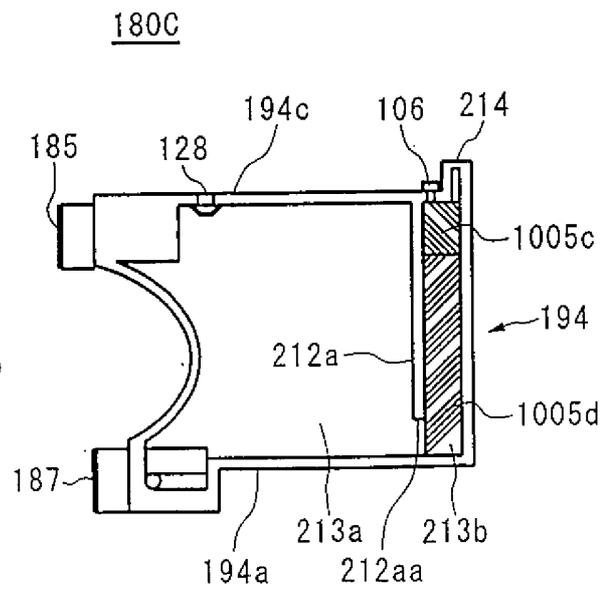
第 71 圖



第 72 圖

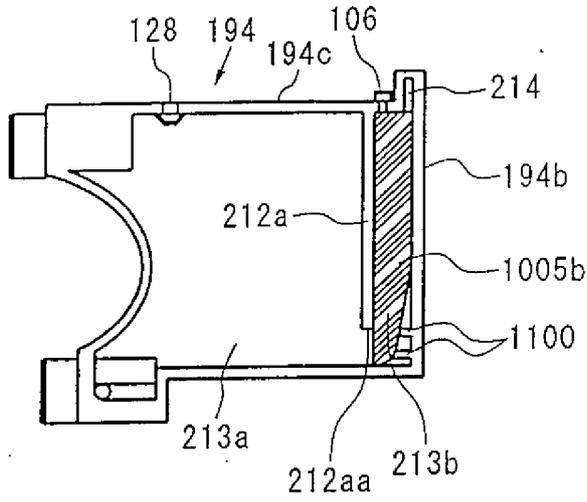


第 73 圖



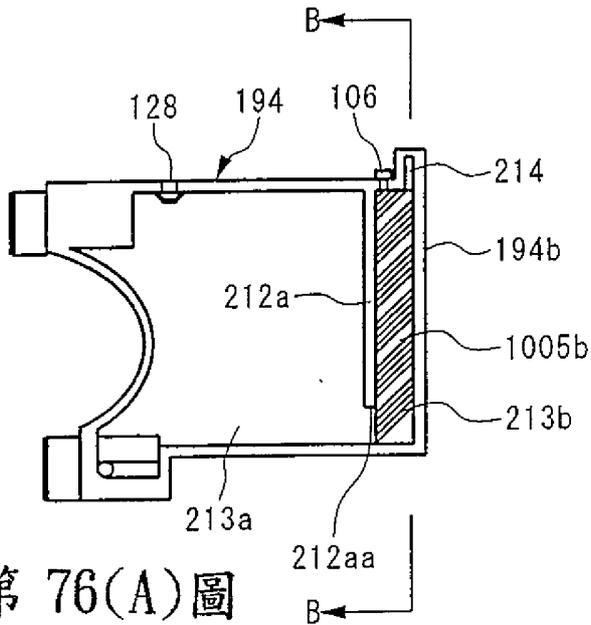
第 74 圖

180D

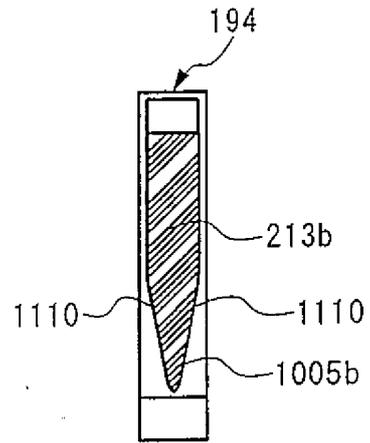


第 75 圖

180E

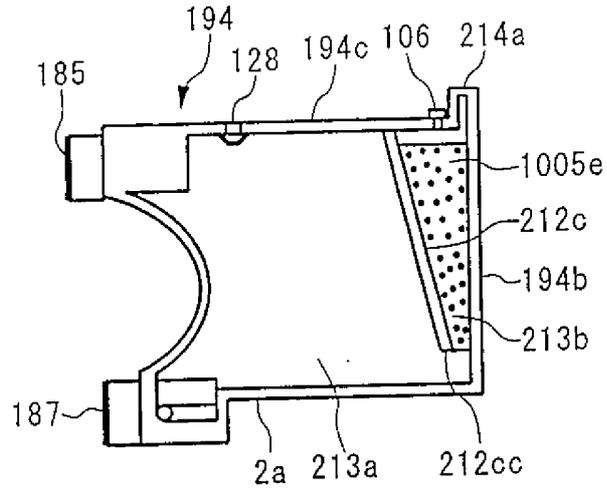


第 76(A) 圖



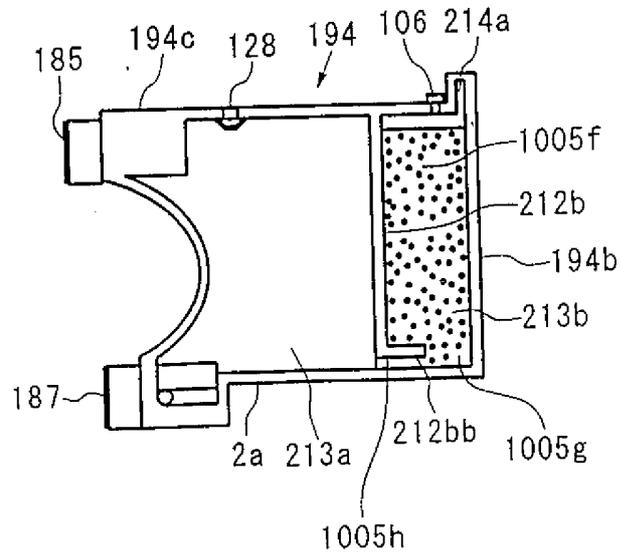
第 76(B) 圖

180F



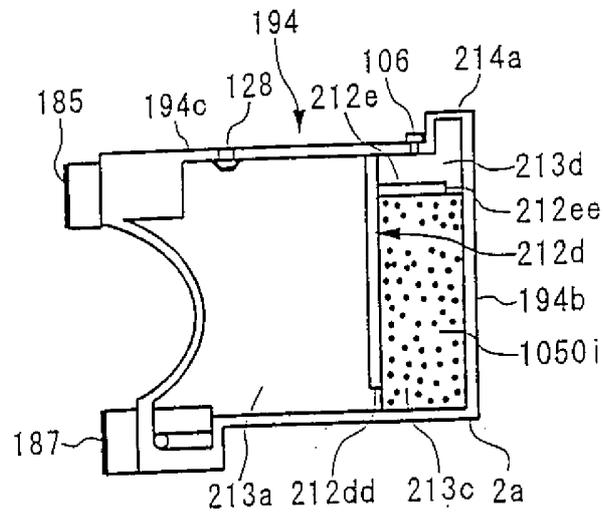
第 77 圖

180G



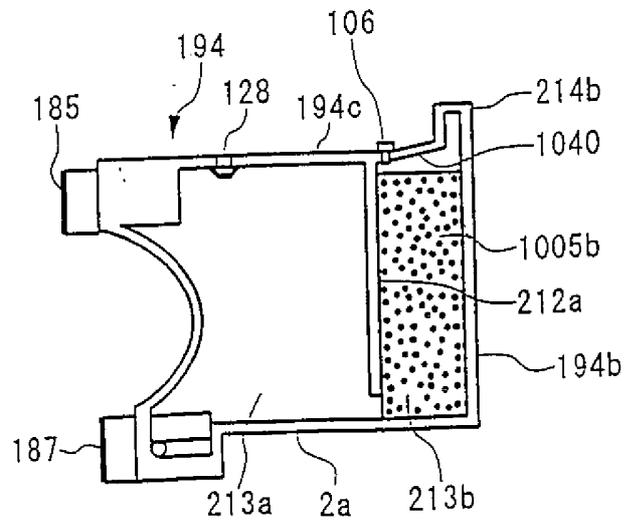
第 78 圖

180H



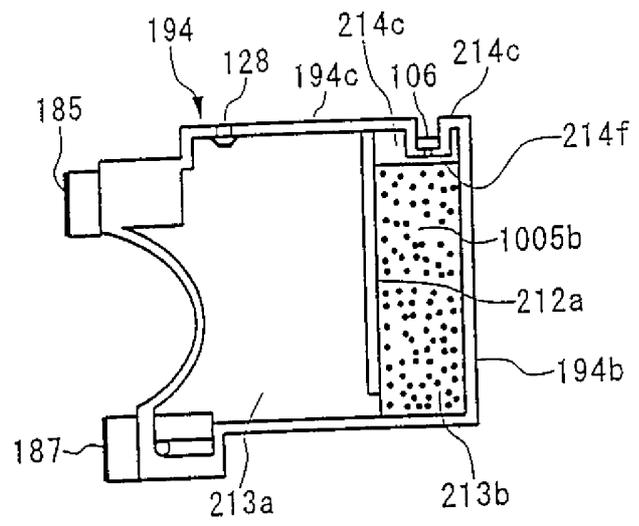
第 79 圖

180I



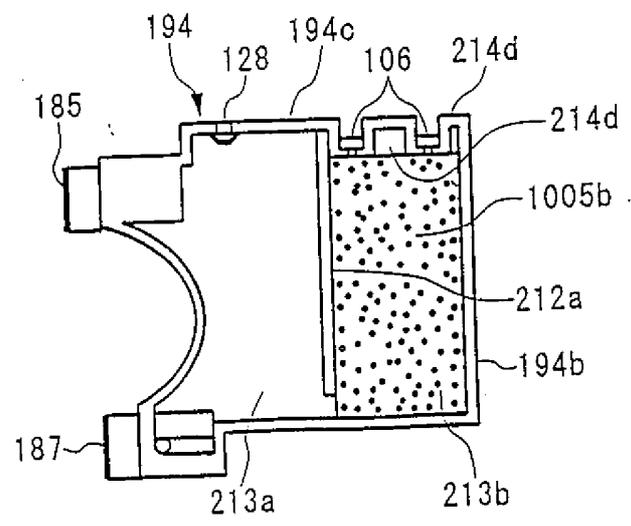
第 80 圖

180J



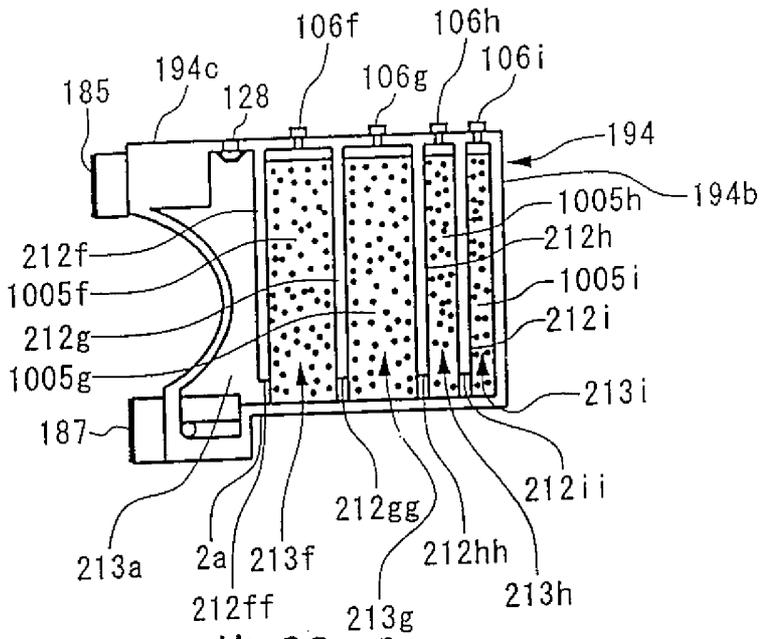
第 81 圖

180K



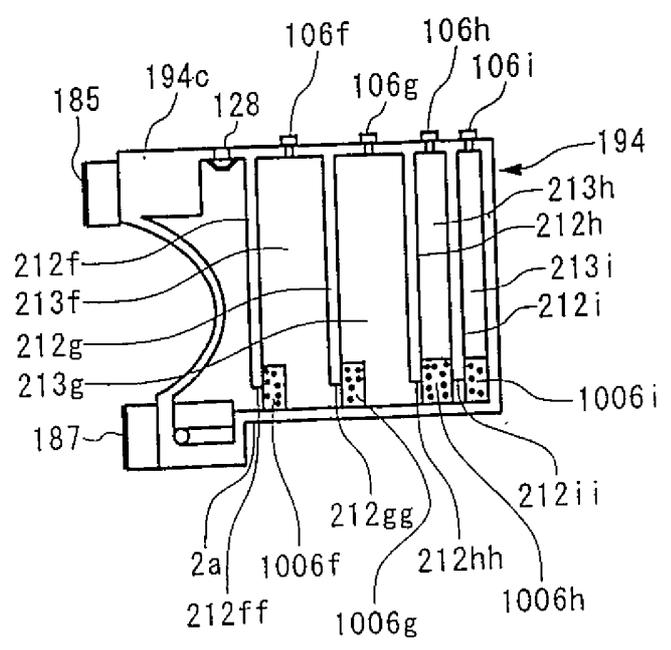
第 82 圖

180M

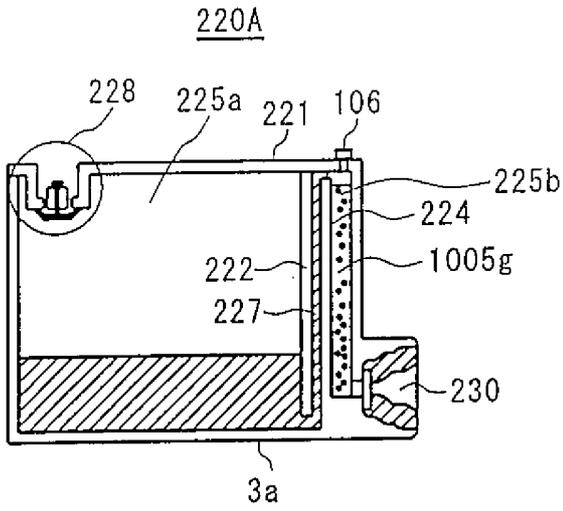


第 83 圖

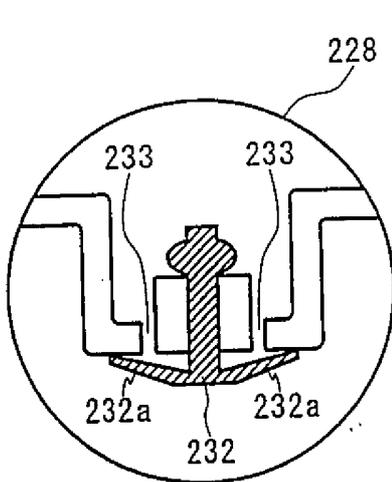
180N



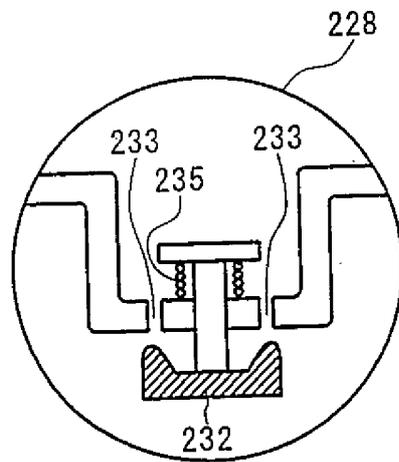
第 84 圖



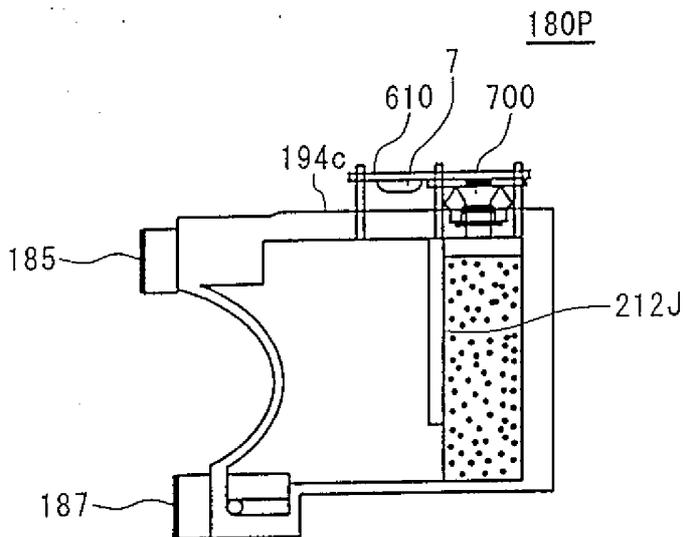
第 85(A)圖



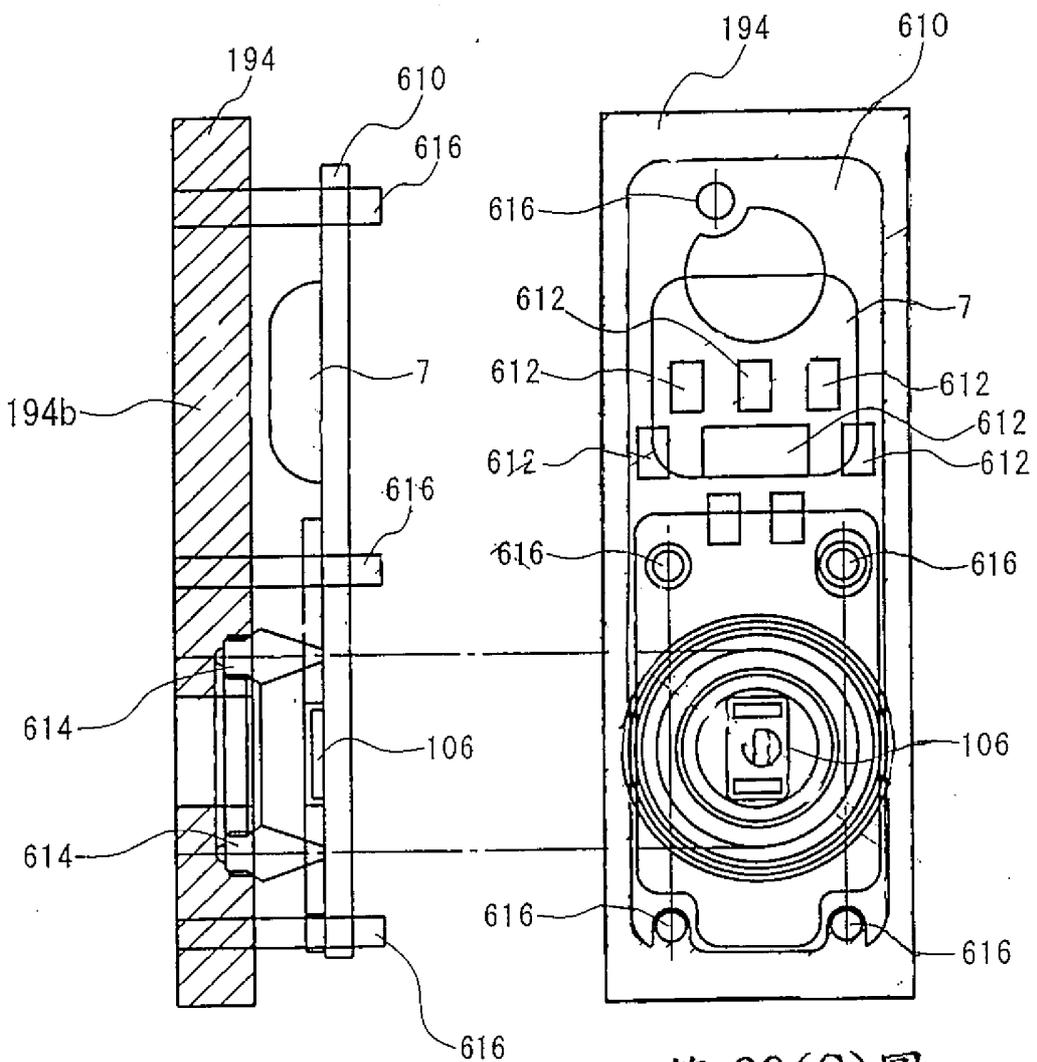
第 85(B)圖



第 85(C)圖

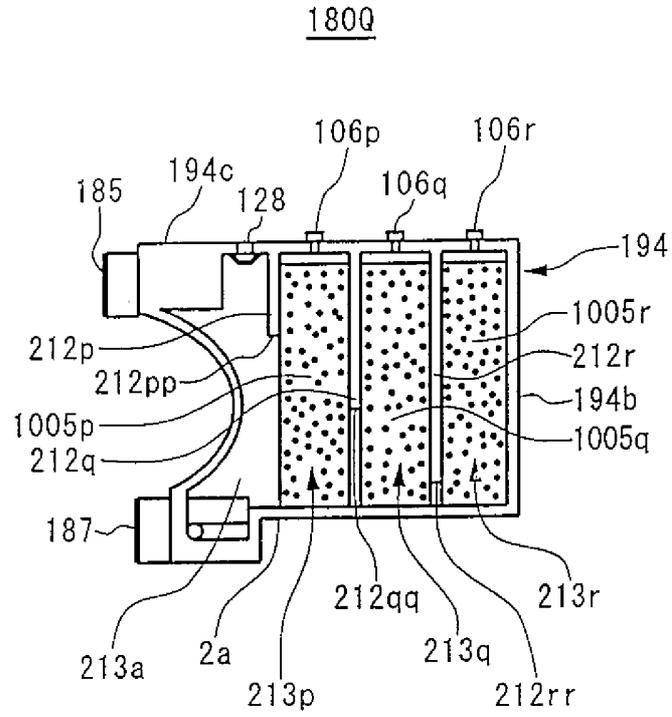


第 86(A)圖

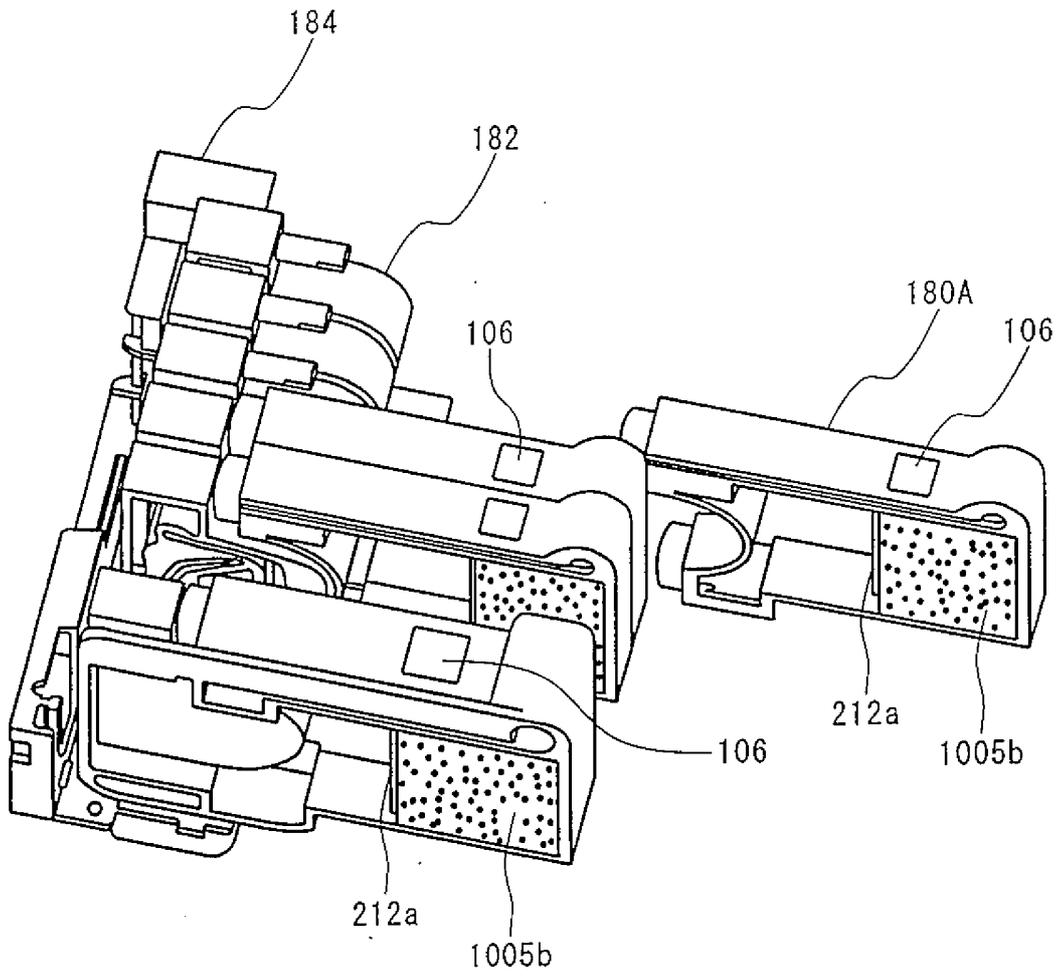


第 86(B)圖

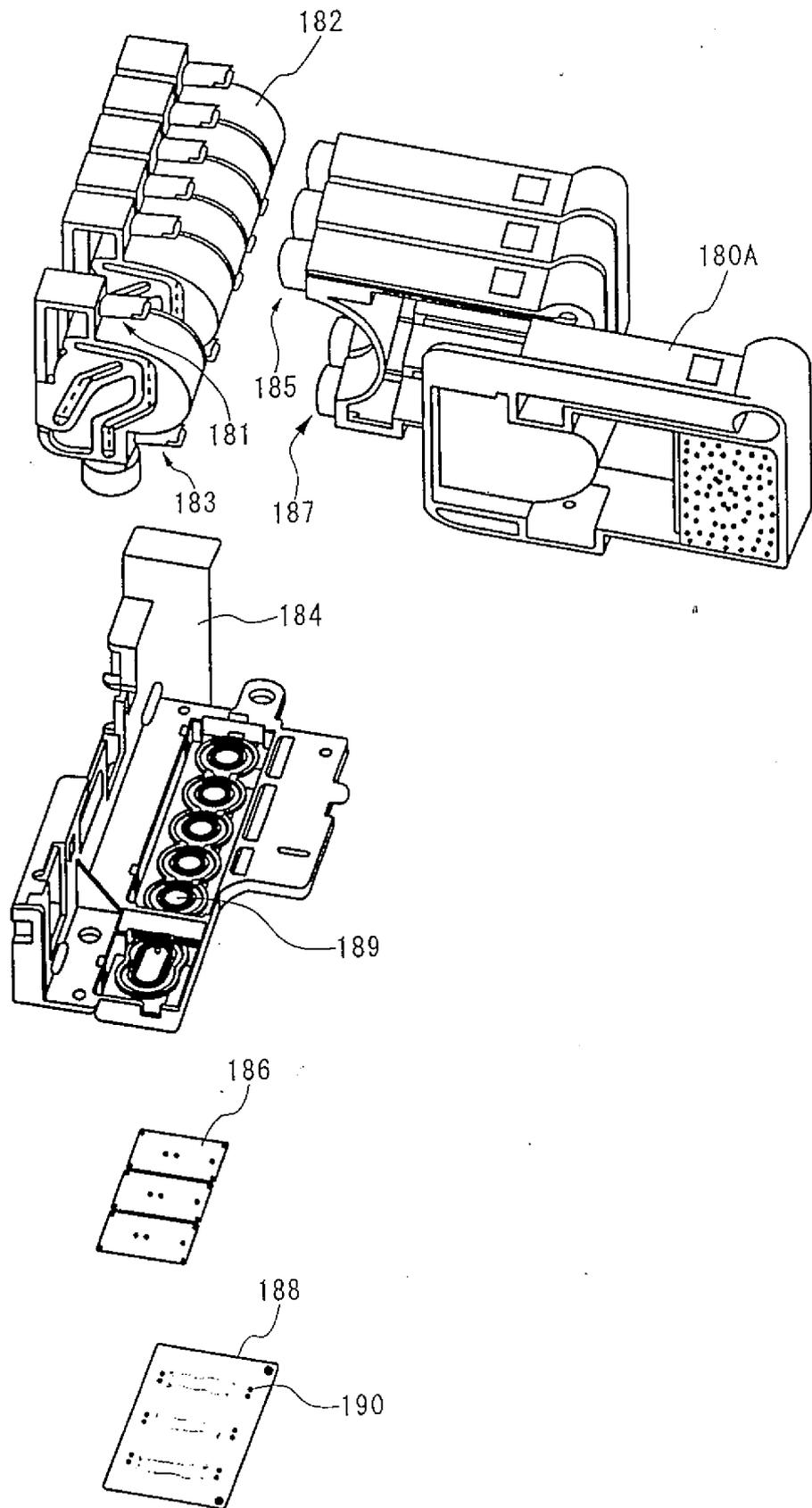
第 86(C)圖



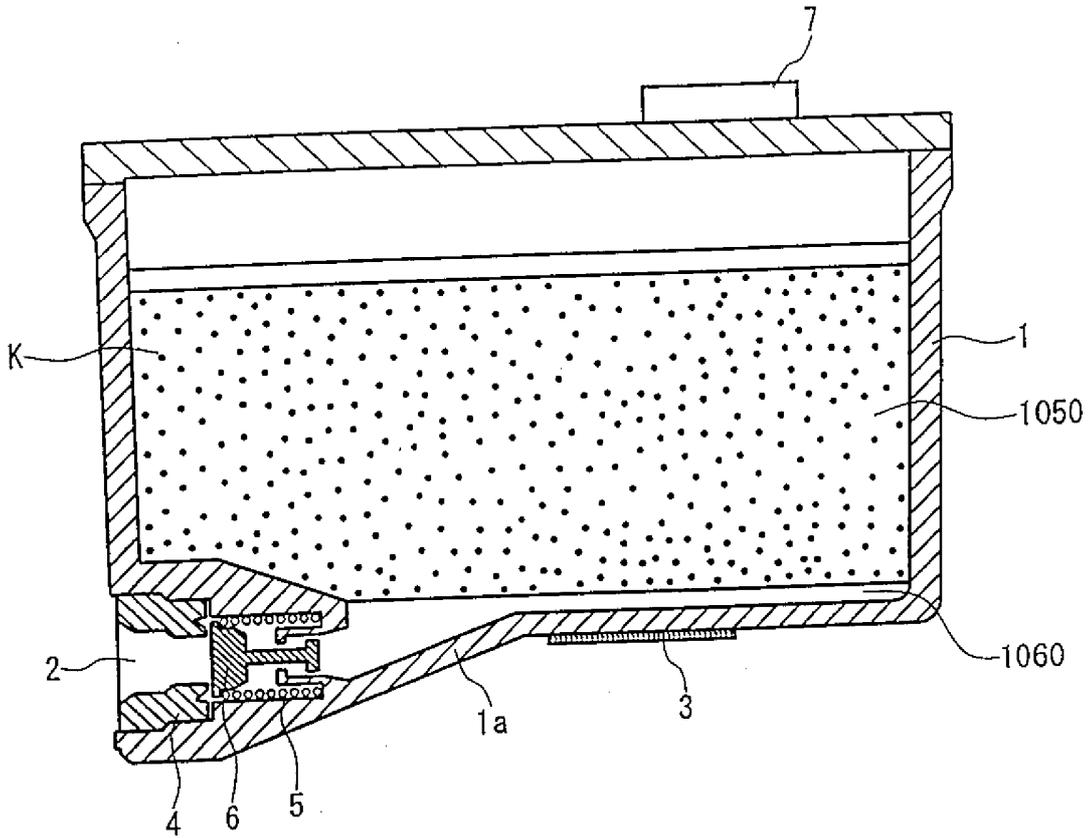
第 87 圖



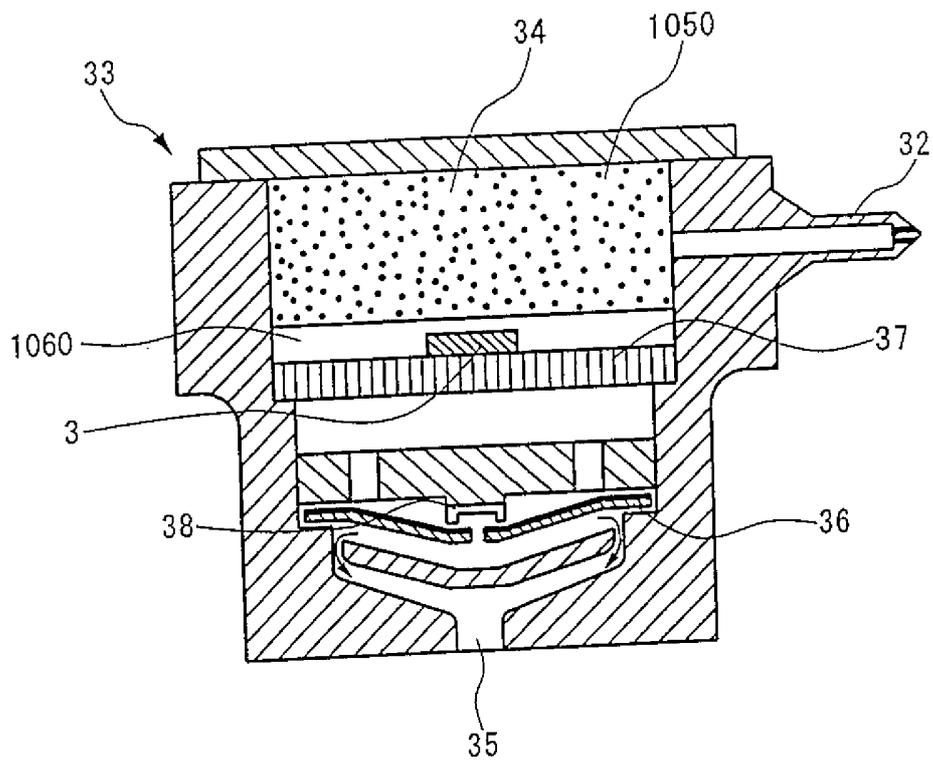
第 88 圖



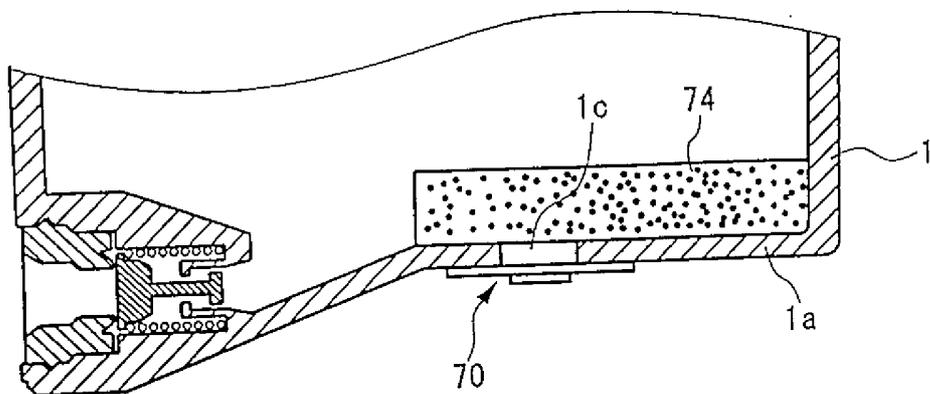
第 89 圖



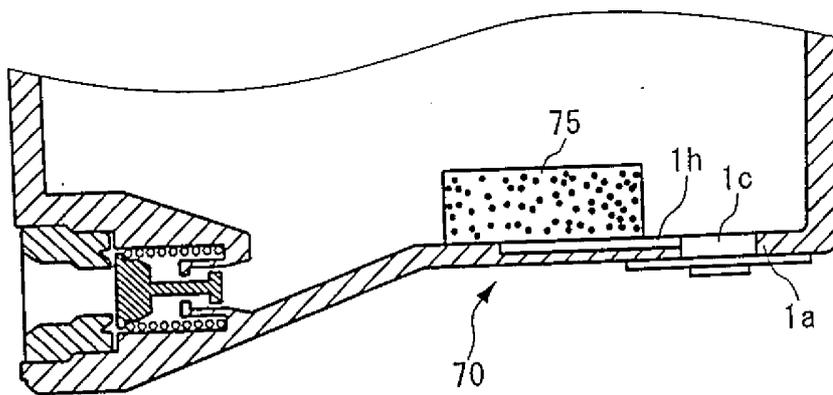
第 90 圖



第 92 圖

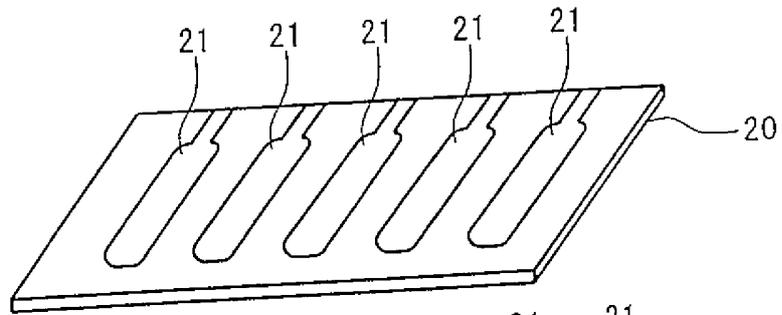


第 93(A)圖

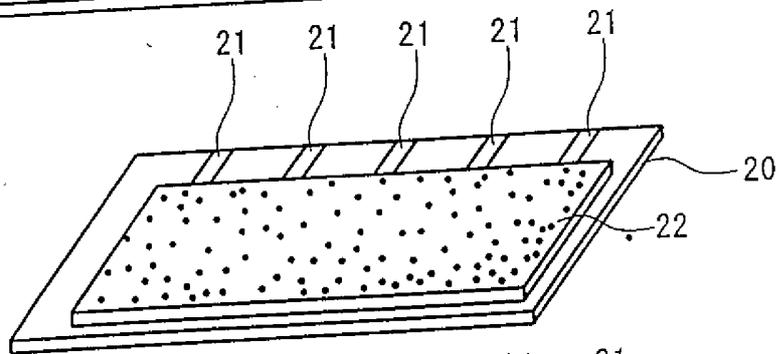


第 93(B)圖

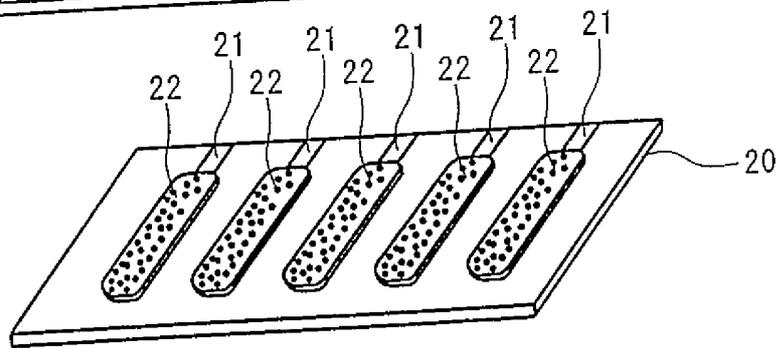
第 94(I) 圖



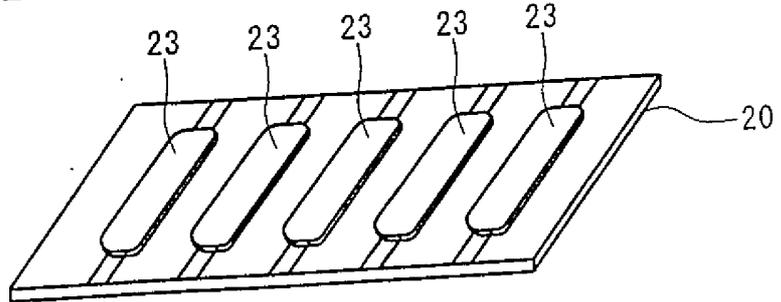
第 94(II) 圖



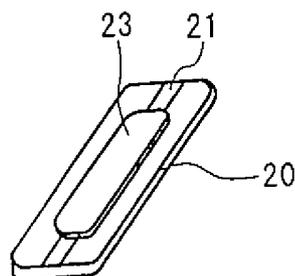
第 94(III) 圖

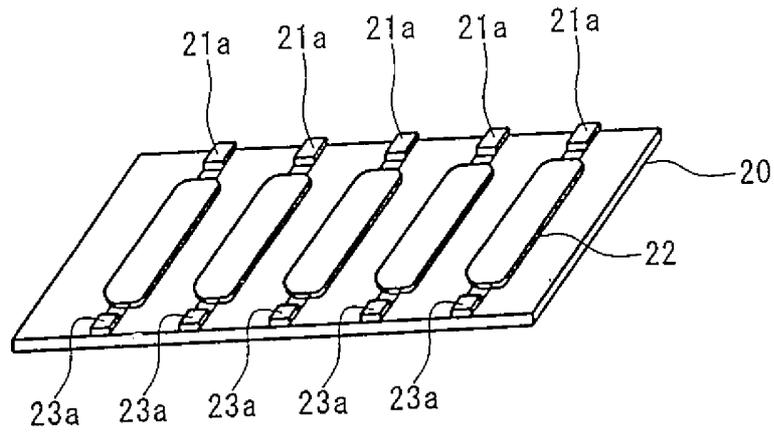


第 94(IV) 圖

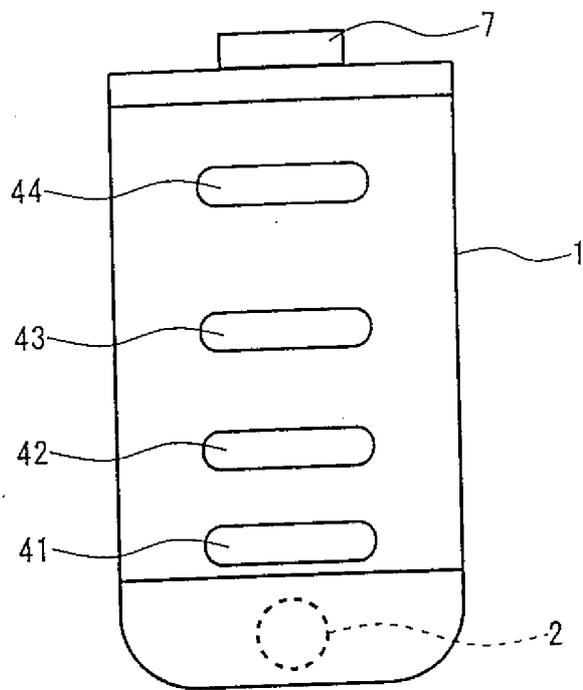


第 94(V) 圖

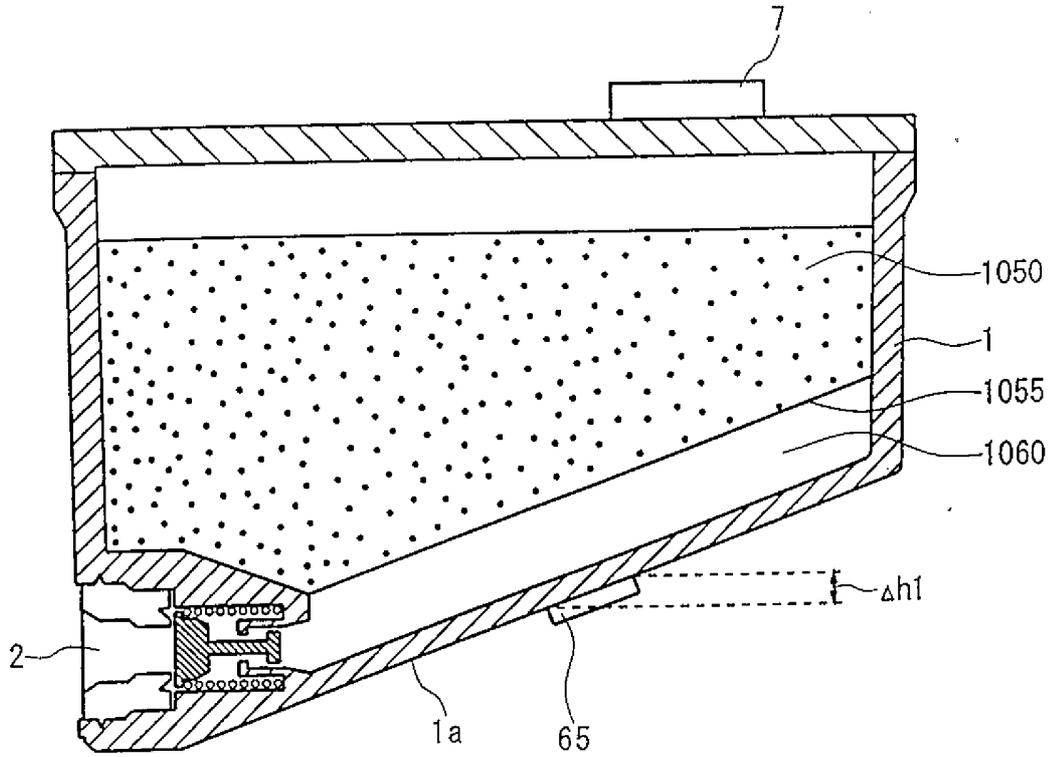




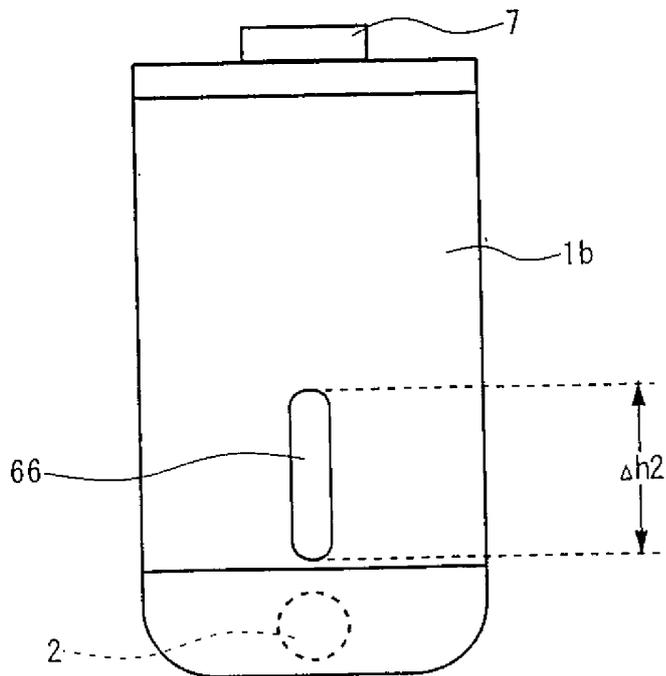
第 95 圖



第 96 圖

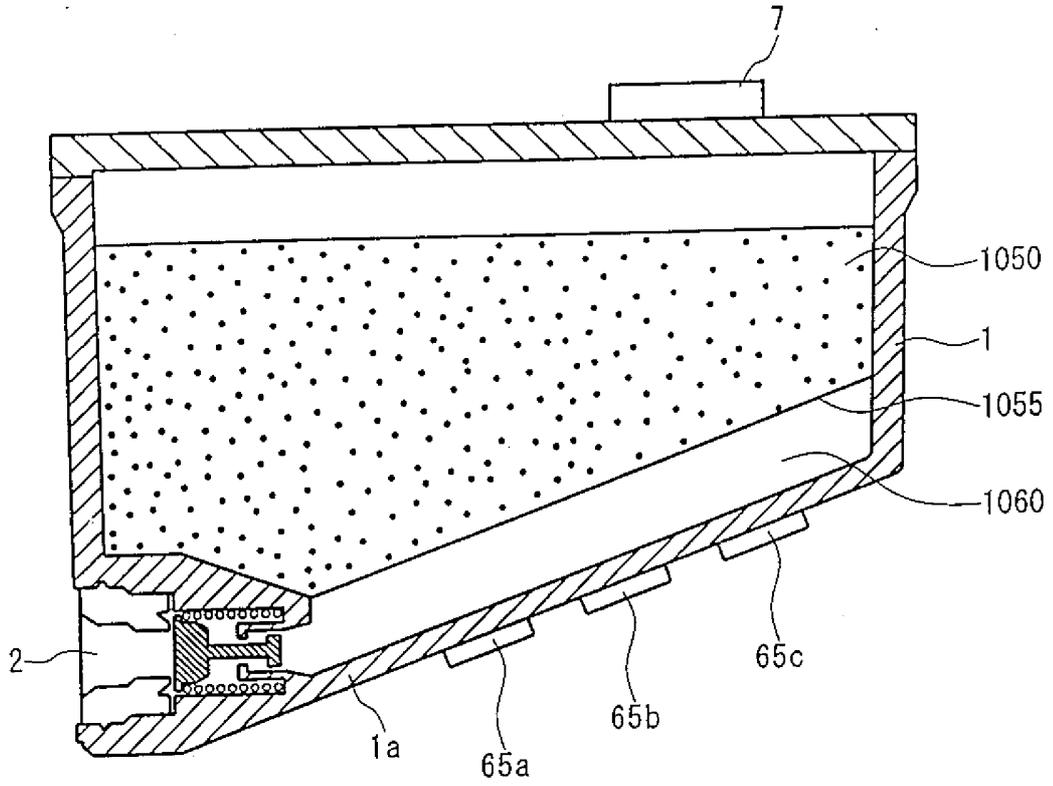


第 97 圖

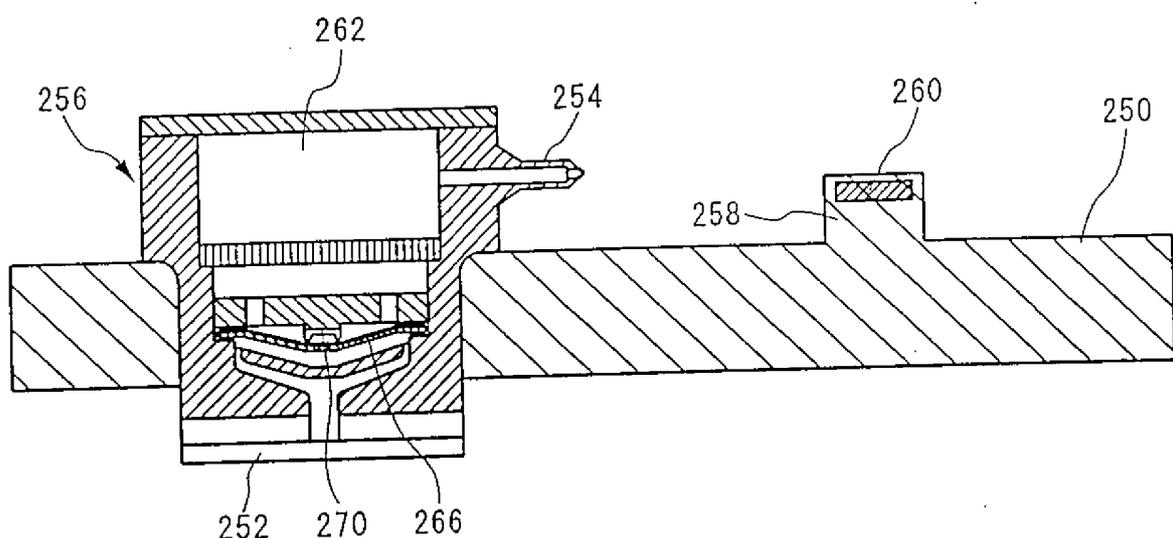


第 98 圖

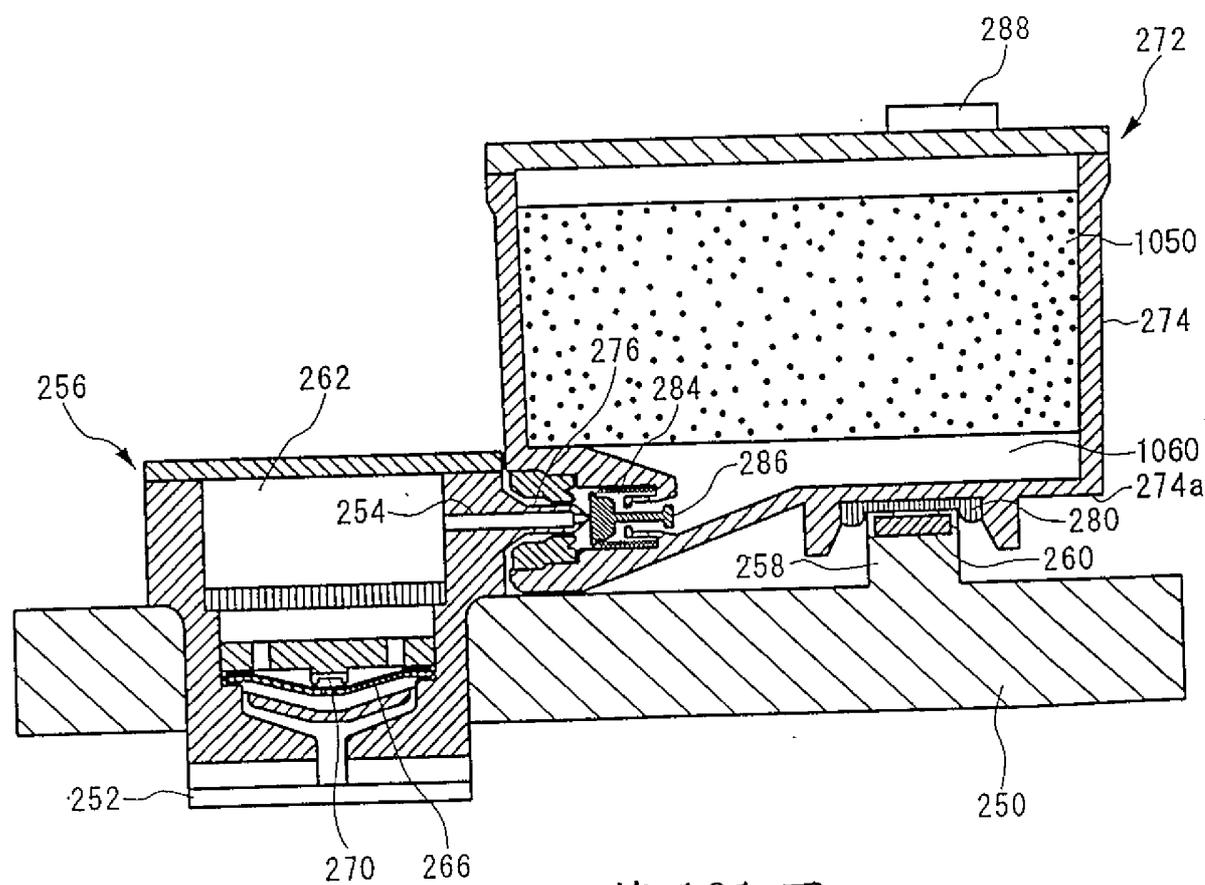
FIG.99



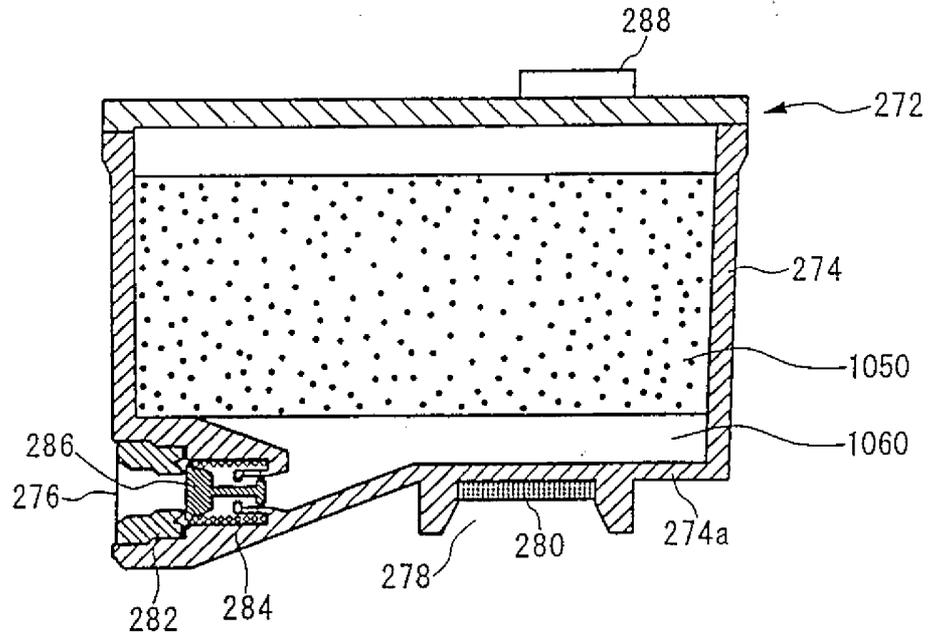
第 99 圖



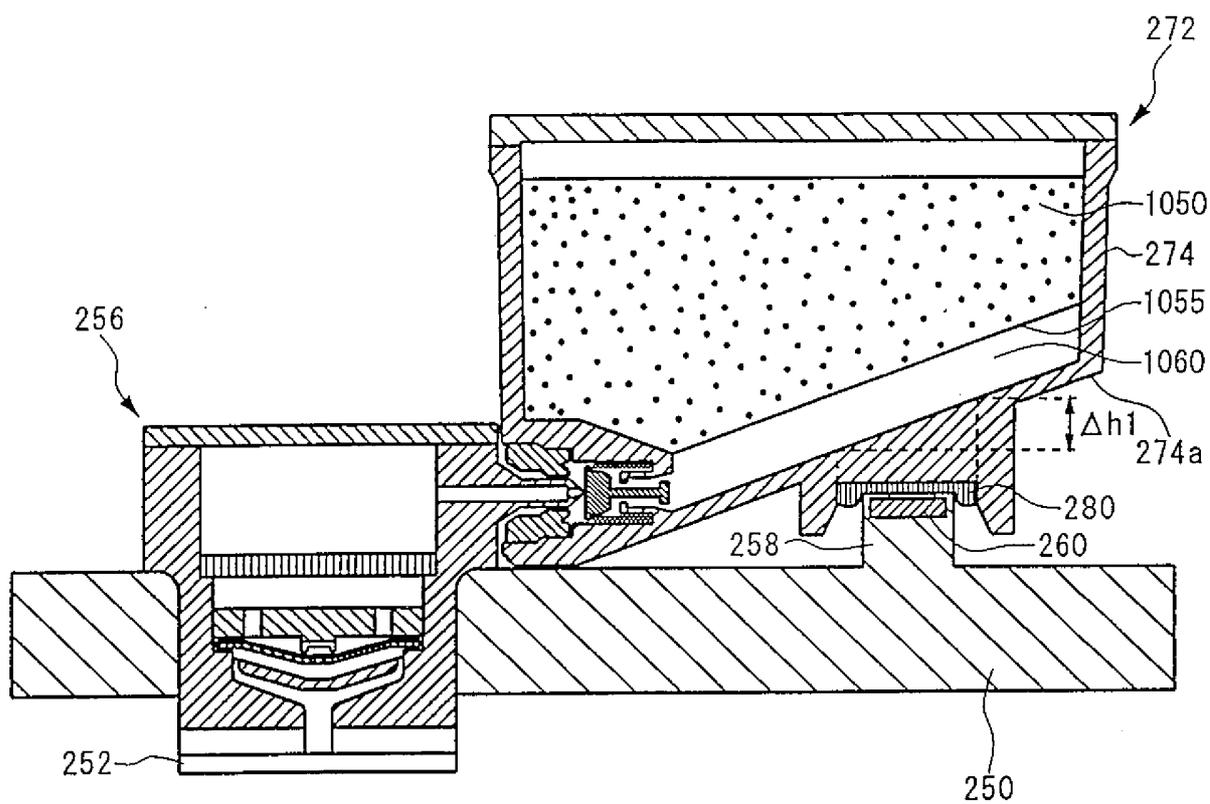
第 100 圖



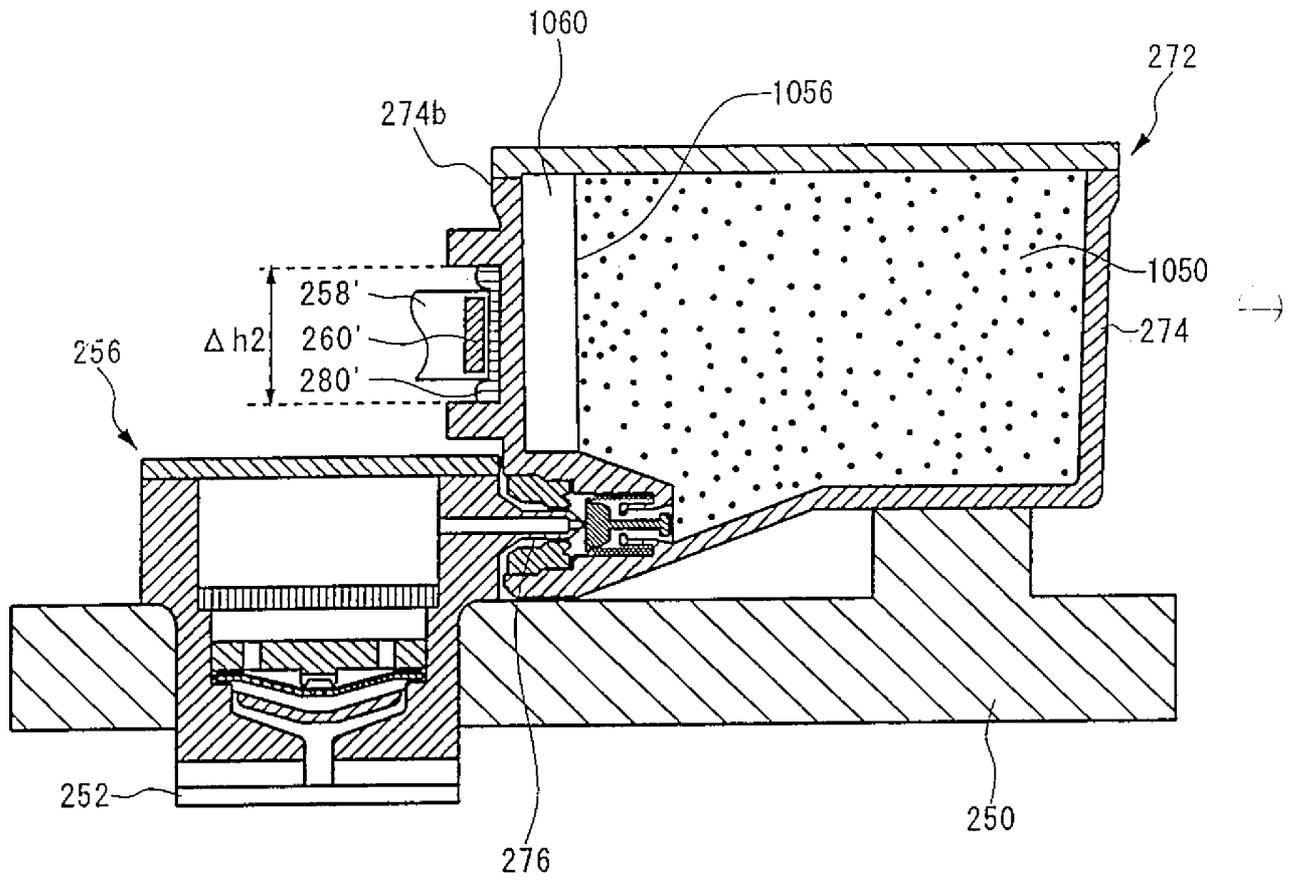
第 101 圖



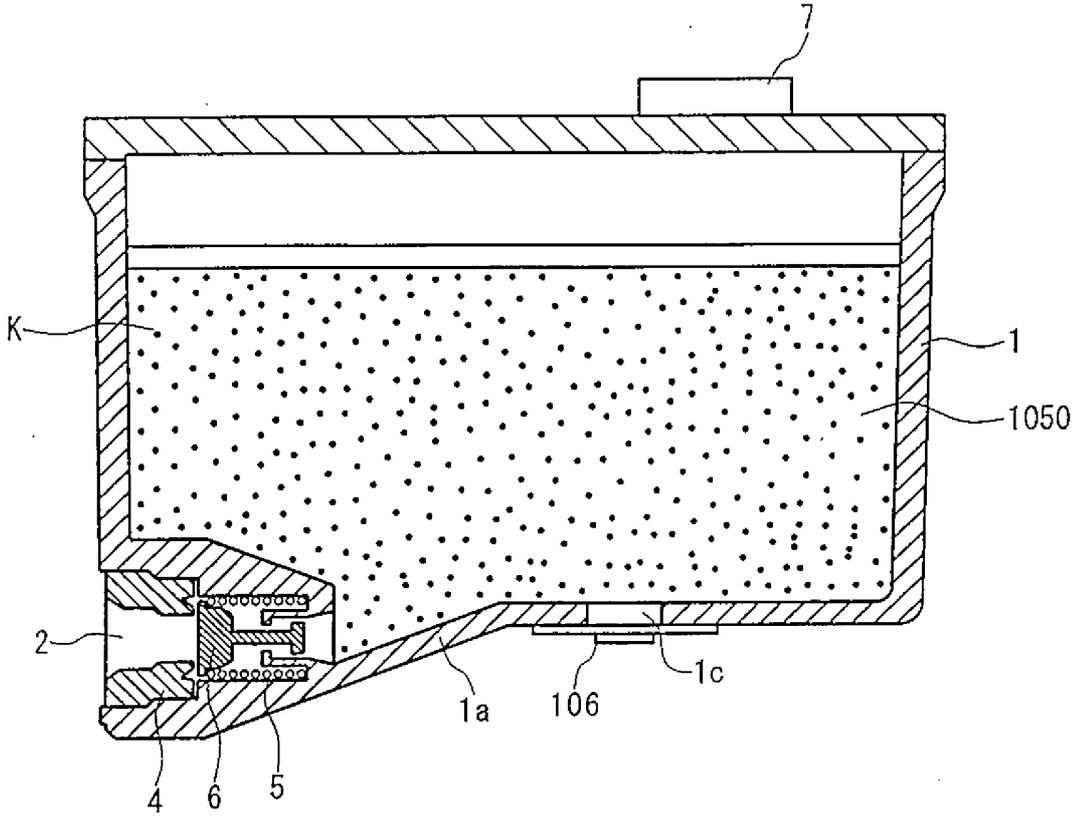
第 102 圖



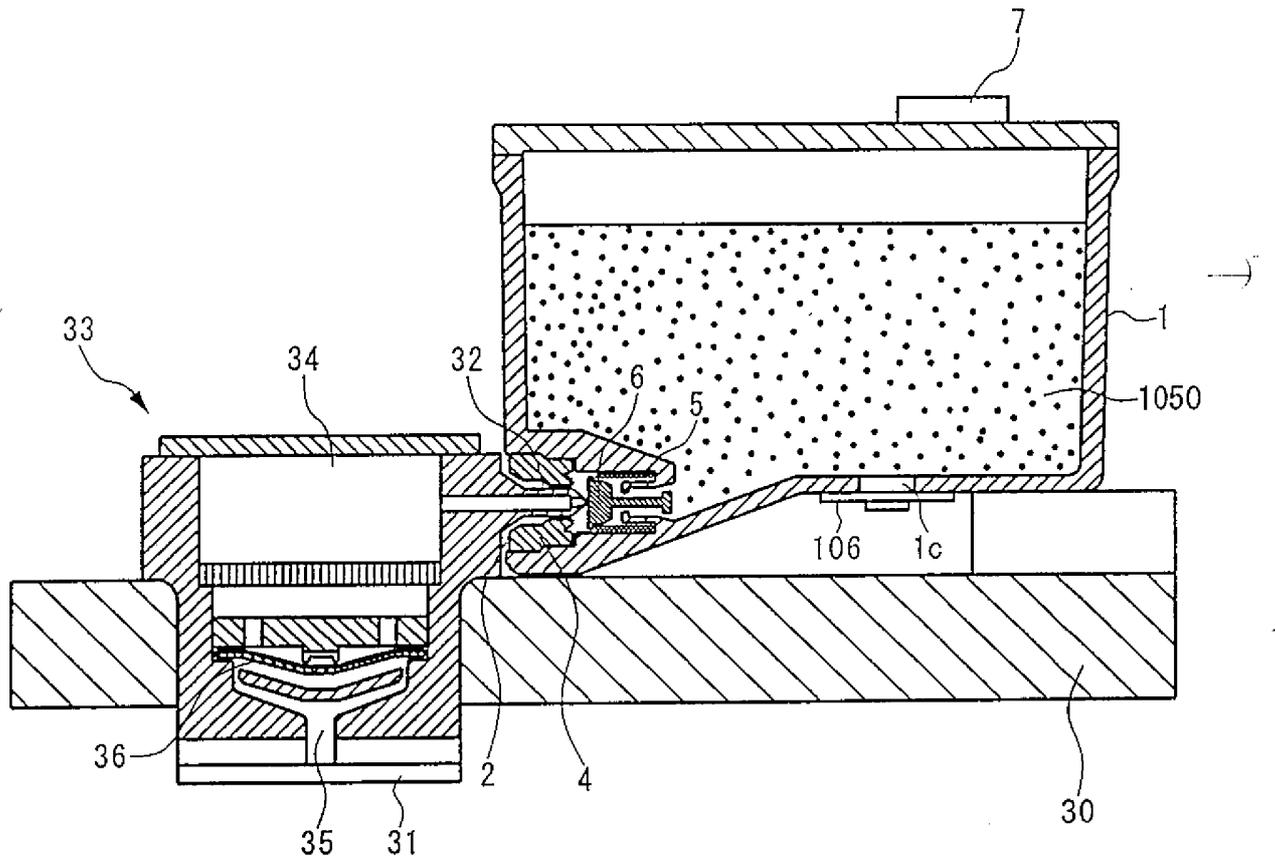
第 103 圖



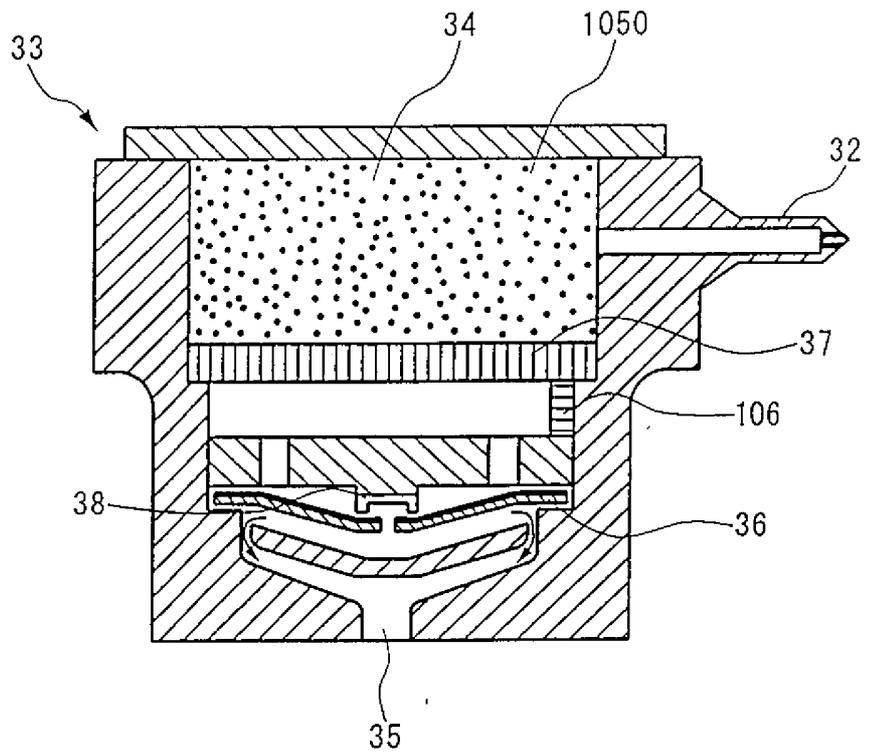
第 104 圖



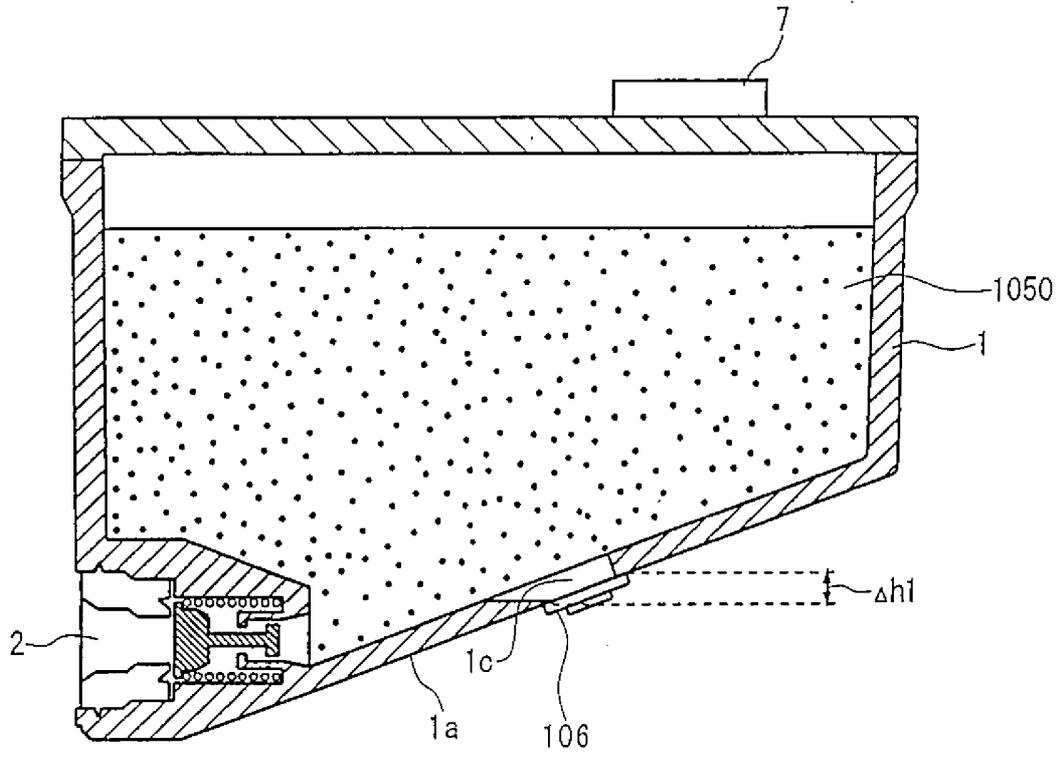
第 105 圖



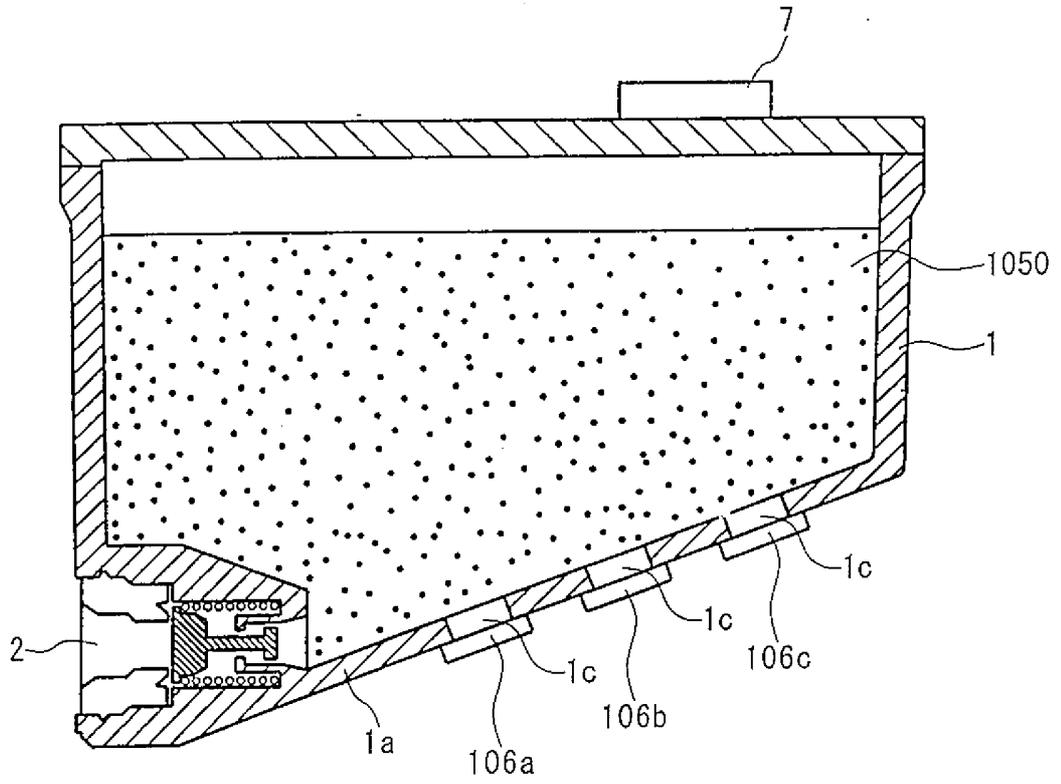
第 107 圖



第 108 圖

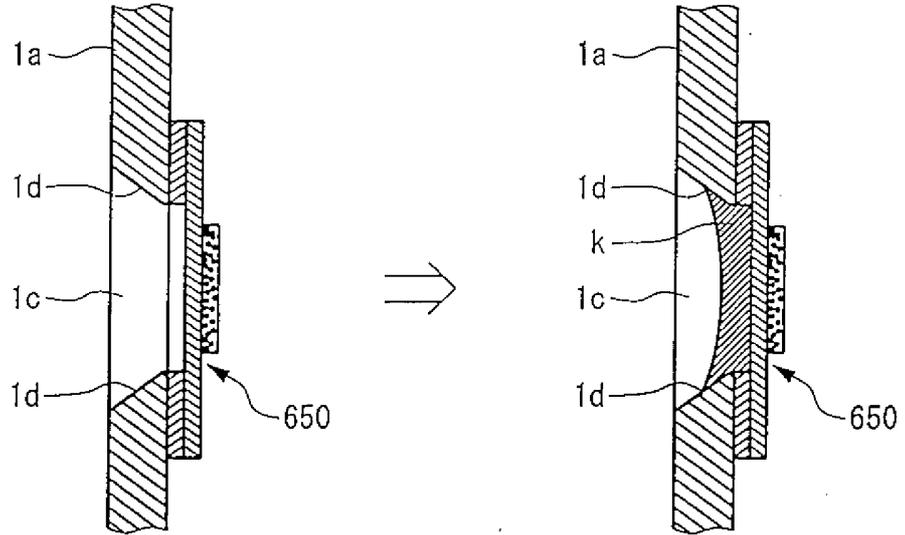


第 109 圖

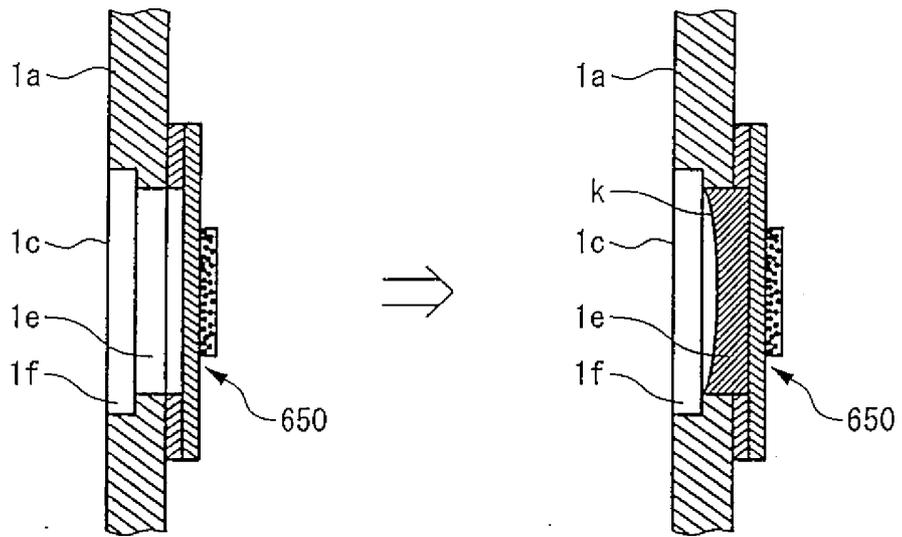


第 110 圖

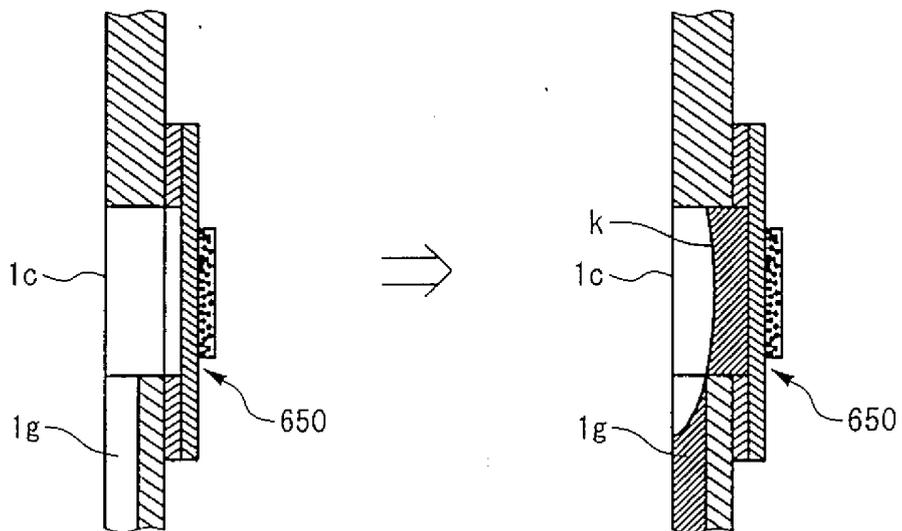
第 111(A)圖



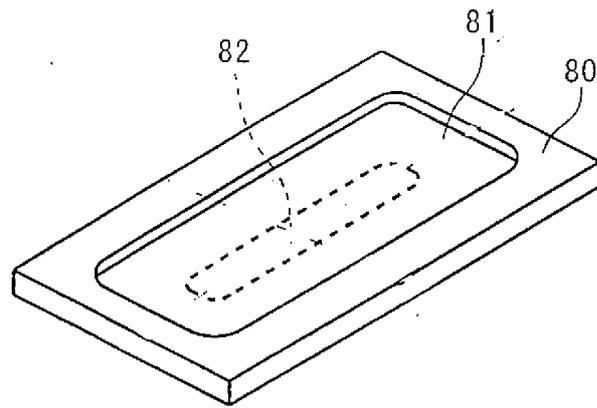
第 111(B)圖



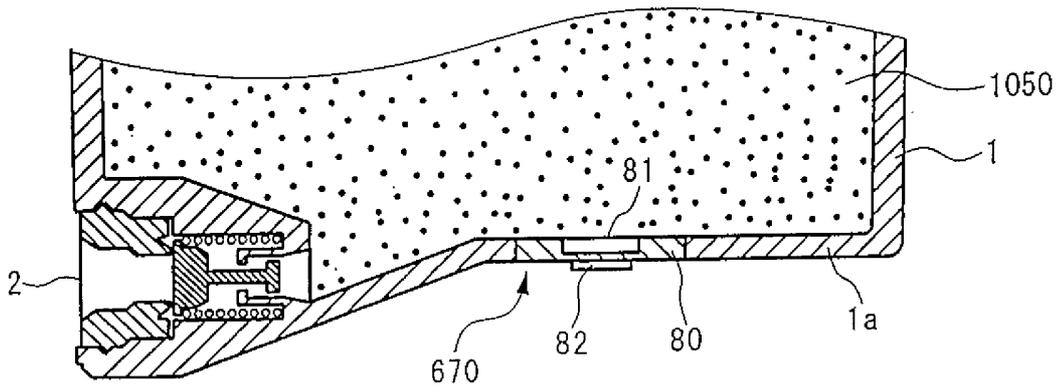
第 111(C)圖



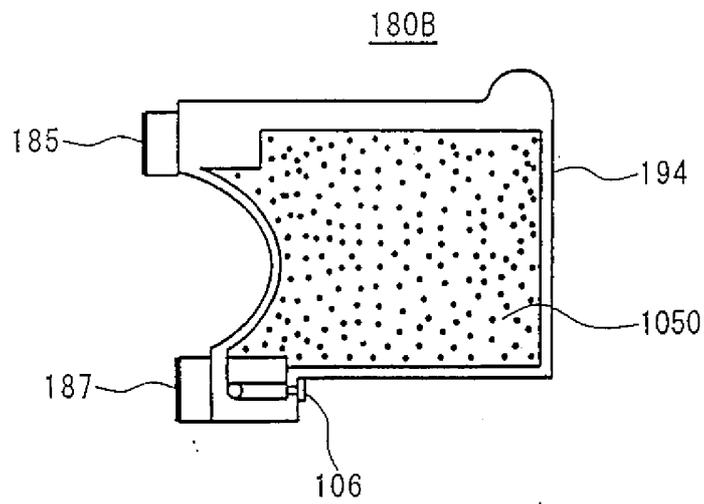
670



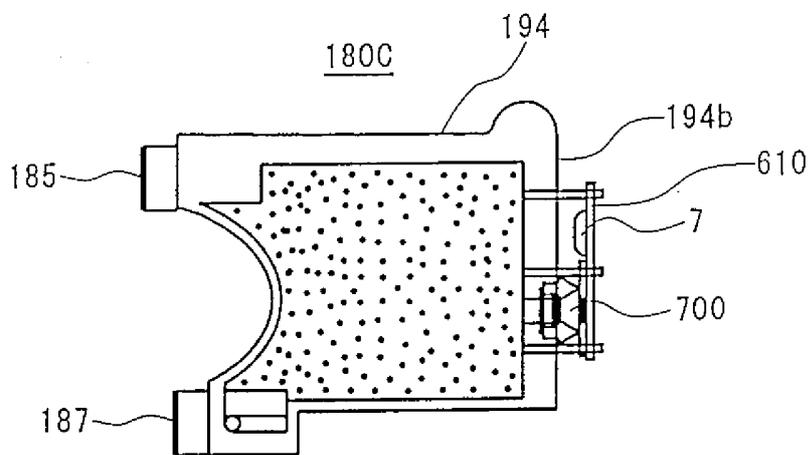
第 112(A)圖



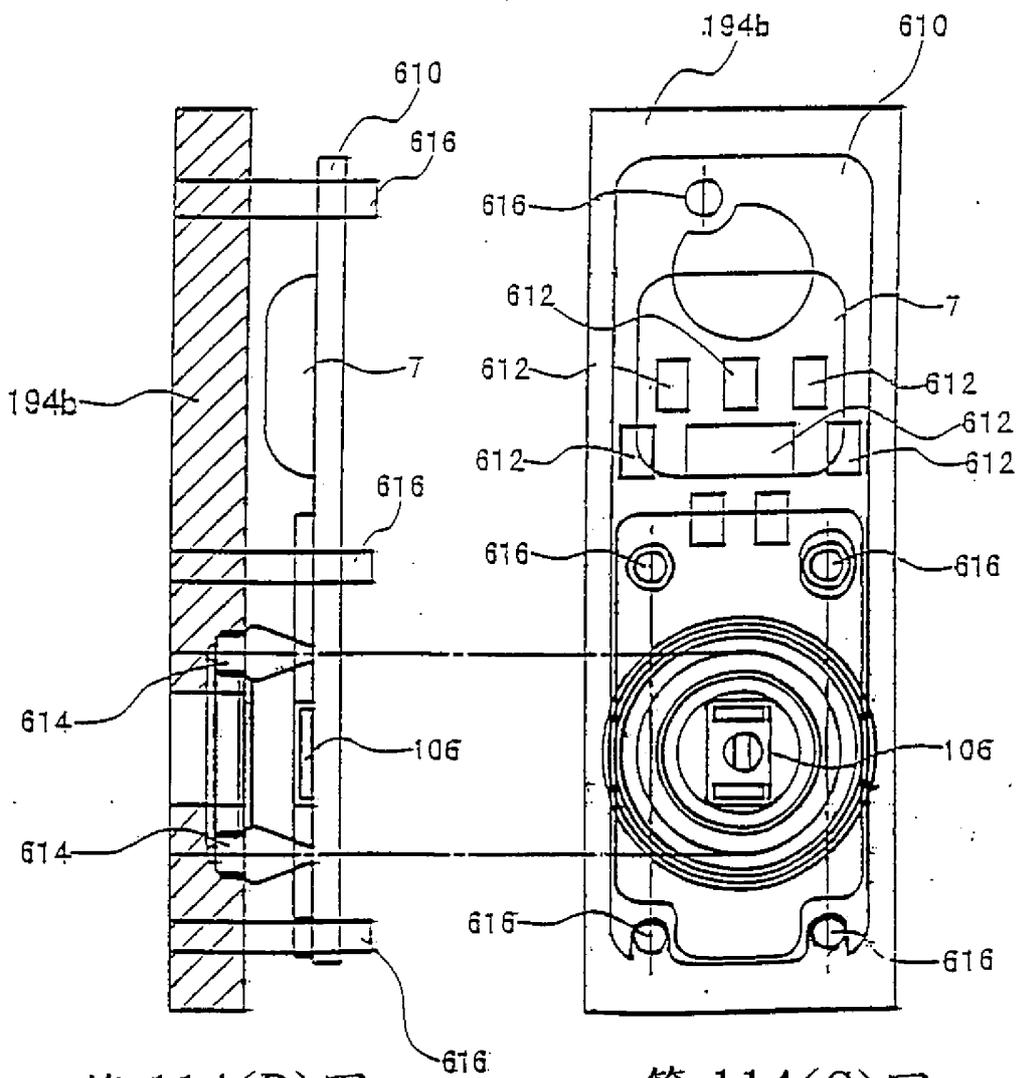
第 112(B)圖



第 113 圖



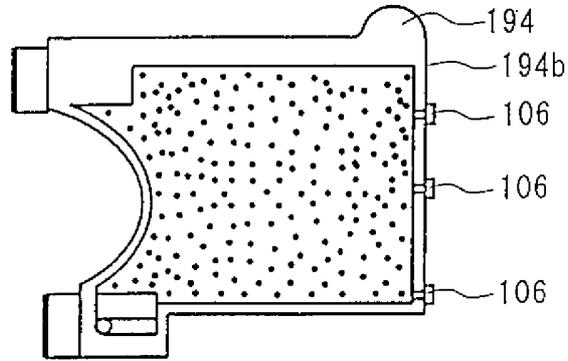
第 114(A)圖



第 114(B)圖

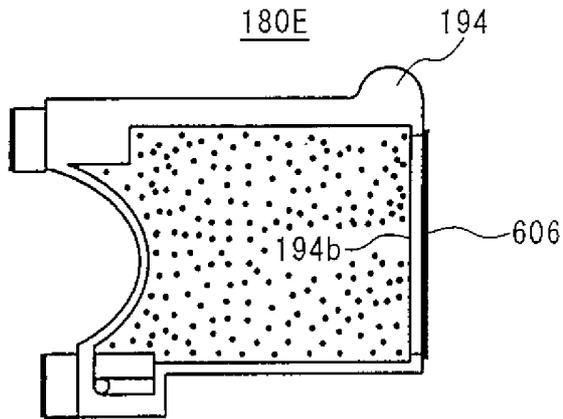
第 114(C)圖

180D



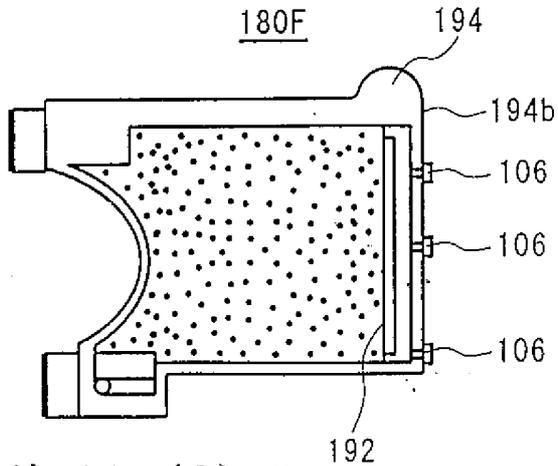
第 115(A)圖

180E



第 115(B)圖

180F



第 115(C)圖