

參、發明人：（共 3 人）

姓 名：（中文/英文）

1.大江 宏和

HIROKAZU OOE

2.立山 裕

YUTAKA TATEYAMA

3.神井 敏宏

TOSHIHIRO KAMII

住居所地址：（中文/英文）

1. 日本國大阪府八尾市跡部北町 3-2-11 早惠寮 437 號

437, 3-2-11, ATOBEKITANO-CHO YAO-SHI, OSAKA, JAPAN

2. 日本國大阪府守口市尾町 1-46-5-306

306, 1-46-5, KAJI-MACHI, MORIGUCHI-SHI, OSAKA, JAPAN

3. 日本國大阪府大阪市旭區中宮 3-13-15

3-13-15, NAKAMIYA, ASAHI-KU, OSAKA-SHI, OSAKA,  
JAPAN

國 籍：（中文/英文）

1.-3.均日本 JAPAN

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項  第一款但書或  第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 日本；2002年11月22日；特願2002-340072

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2002年11月22日；特願2002-340072

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明與一種用來將具有抗菌效果(antimicrobial effect)的金屬離子洗提進入水中的離子洗提單元有關；並且也與一種使用與藉由這種離子洗提單元所產生的金屬離子相溶合的水的家用電器(特別是洗衣機)有關。

### 【先前技術】

當在洗衣機中洗滌衣物時，通常會添加處理物質到水(特別是洗清用水(rinsing water))中。這些處理物質的典型實例包括柔軟劑和漿硬劑(softening and starching agents)。除此之外，近年來，針對將洗衣物施以抗菌處理的處理而言，這種需求已經越來越多。

就衛生觀點而論，將洗衣物懸掛在陽光下晾乾是有必要的。然而，近年來，隨著上班婦女數目的增加，並且隨著小家庭(nuclear families)數目的增加，白天無人在家的家庭數目已經越來越多。在這些家庭中，除了將洗衣物懸掛在室內晾乾之外別無其它選擇。甚至在白天有人在家的家庭中，在多雨的天氣，除了將洗衣物懸掛在室內晾乾之外別無其它選擇。

當與將洗衣物懸掛在陽光下晾乾相比較，將洗衣物懸掛在室內容易促進洗衣物中之細菌(bacteria)和黴菌(mold)生長。當花時間晾乾衣物時，就像當濕度高時，(諸如在多雨季節)或者當溫度低時那樣，這種趨勢特別明顯。當細菌和黴菌數量增加時，洗衣物可能變成有臭味。為此緣故，在

通常除了將洗衣物懸掛在室內晾乾之外別無其它選擇的家庭中，針對為了抑制細菌和黴菌生長所施行的紡織品之抗菌處理需求甚殷。

現在，許多現成衣服先前就已經用抗菌/除臭(antimicrobial/deodorizing)或防黴(antifungal)處理加以處理。然而，要以先前就用抗菌/除臭處理加以處理的紡織品代替家庭中的所有紡織品是挺困難的。而且，甚至具有這些紡織品，當它們被重複洗滌時，抗菌/除臭處理之效能(efficacy)也會消減。

在這些情形下的構想是：每當洗滌時就用抗菌處理加以處理洗衣物的概念。譬如說，日本實用模型待審案(Utility Model Laid-Open)第H5-74487號揭露：一種裝配有離子產生器的電動洗衣機(electric washer)，該離子產生器會產生諸多發揮殺菌效果(sterilizing effect)的金屬離子，諸如銀離子或銅離子。日本專利申請待審案第2000-93691號揭露：一種會產生電場以消毒清洗液(cleaning fluid)的洗衣機。日本專利申請待審案第2001-276484號揭露：一種裝配有銀離子添加單元的洗衣機，該單元會將銀離子添加到清洗用水中。

#### 【發明內容】

至於利用具有抗菌效果之金屬離子的家用電器，通常會使用一種藉由施加電壓於兩個電極之間來洗提金屬離子的離子洗提單元。譬如說，要添加銀離子在水中，就得將銀製陽極電極連同陰極電極一起浸泡在水中，並且施加電壓

於它們之間。在陽極上發生化學反應  $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$ ，因而將銀離子  $\text{Ag}^+$  洗提進入水中。銀離子  $\text{Ag}^+$  之洗提 (elution) 會導致陽極之耗損 (depletion)。

另一方面，在陰極端，不管電極材料如何，都會發生化學反應  $\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow 1/2\text{H}_2$ ，終於導致產生氫氣以及將當作污垢 (scale) 之包含在水中的鈣化合物沉積在電極表面上。也會使組成金屬 (component metal) 的氯化物或硫化物 (sulfide) 沉澱在電極表面上。因此，在電極被使用有很長一段時間之後，就會在陰極電極表面上形成污垢，氯化物 (chloride) 或硫化物之厚實的累積。這種累積會阻礙金屬離子之洗提，因而導致金屬離子之不穩定洗提以及電極之不均勻耗損。

由上述者看來，本發明之一目的是：提供一種能夠既穩定又有效地洗提具有抗菌效果的金屬離子有很長一段時間的離子洗提單元。本發明之另一目的是：提供一種能夠藉著將由離子洗提單元所產生的金屬離子添加到水中來避免因滋生微生物 (microbes) 所帶來的不利影響的家用電器 (特別是洗衣機)。

為了達成上述目的，根據本發明之一觀點，以下列方式加以配置 (configured) 離子洗提單元。在一種藉由驅動電路施加電壓於兩個電極之間來產生金屬離子的離子洗提單元中，以循環方式反轉兩個電極之極性，其中將一施加電壓暫停週期放置其間。因為極性反轉，所以在一陽極週期 (anode period) 期間會洗提在一陰極週期期間所沉澱的污垢或其它物質。這樣會防止在電極表面上累積污垢或其它物

中，藉由電流檢測裝置(current detection means)來檢測流動於兩個電極之間的電流，並且基於檢測資料而控制驅動電路，以及在啟動施加電壓到電極之前加以實行電流檢測裝置操作之檢查。具備這種配置，當在啟動以循環方式施加電壓到電極之前就實行電流檢測裝置操作之檢查時，就會剔除電流檢測裝置執行錯誤檢測的可能性，並且藉此能夠事先預防處於不適當離子濃度中的金屬離子之洗提。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的離子洗提單元中，藉由電流檢測裝置來檢測流動於兩個電極之間的電流，並且基於檢測資料而控制驅動電路；在啟動施加電壓到電極之後，當過了一預定時段時，就會啟動電流檢測裝置操作。具備這種配置，檢測之所以準確是因為：實行電流檢測裝置操作之檢查並不是在正好已經啟動施加電壓但電流卻是不穩定的時候，而是在電流變成穩定的時候。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的離子洗提單元中，藉由電流檢測裝置來檢測流動於兩個電極之間的電流，並且基於檢測資料而控制驅動電路，以及當電流檢測裝置檢測出異常電流時，警告裝置就會通知使用者。具備這種配置，能夠通知使用者：由於異常電流而使離子洗提單元無法洗提預期金屬離子量，因而無法獲得預期抗菌效果；以及離子洗提單元需要加以調整或修理。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的離子洗提單元中，假使在一離子洗提過程(ion elution process)期間已經檢測出正常電流至少一次，縱使電流檢測裝置檢測出異常電

流，該警告裝置也不會通知使用者有異常。具備這種配置，假使在一離子洗提過程期間已經檢測出正常電流至少一次，因為縱使電流檢測裝置檢測出異常電流也沒有執行異常通知(abnormality notification)；所以當錯誤地檢測出由於譬如說是雜訊所導致的暫時異常時，就會繼續離子洗提單元之操作。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的離子洗提單元中，藉由電流檢測裝置來檢測流動於兩個電極之間的電流，並且基於檢測資料而控制驅動電路，以及當電流檢測裝置檢測出流動於兩個電極之間的電流值是一預定位準或更低時，就會調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期或者是離子洗提週期的期間(length)。具備這種配置，即使當電流太低而不能獲得預期金屬離子洗提量時，換言之，當挺困難洗提金屬離子時，藉由調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期或者是離子洗提週期(施加電壓到電極和施加電壓暫停週期的總時間)的期間，就能夠補償金屬離子缺乏；藉此一定能夠供給預期總金屬離子量。

根據本發明，將如以上描述的離子洗提單元裝配在家用電器中，使得該家用電器會使用與藉由離子洗提單元所產生的金屬離子相溶合的水。具備這種配置，有可能使用與藉由離子洗提單元所產生的金屬離子相溶合的水。譬如說，若家用電器是洗碗碟機(dish washing machine)；則有可能用使用金屬離子的抗菌處理加以處理餐具，藉以增加衛生。若家用電器是加濕器(humidifier)；則有可能防止在

儲存於其水箱內的水中之細菌和藻類的繁殖，並且藉此防止細菌和藻類孢子(algae spores)散佈在空氣中以及人類因吸入它們而引起感染和過敏。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的家用電器中，根據用水量加以調整離子洗提週期。具備這種配置，當根據用水量加以調整離子洗提週期(施加電壓到電極和施加電壓暫停週期的總時間)時，在供水中的金屬離子濃度是恆定的。藉此，可以避免：具有過剩金屬離子濃度的水會將打算被處理的東西弄成污濁，或者是具有不足金屬離子濃度的水不能發揮抗菌效果。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的家用電器中，根據用水量或離子洗提週期的期間加以調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期的期間。具備這種配置，藉由調整施加電壓週期施加電壓暫停週期其中至少一個週期，就能夠補償由於用水量或離子洗提週期期間的變化所導致的被洗提金屬離子量的變化。因此，兩個電極都會均勻地耗損。再者，兩個電極都不是以其極性被固定有很長一段時間的方式加以使用，因而當作陰極使用有很長一段時間的電極會累積大量的污垢在其表面上；當它被轉換成陽極時，該累積只會阻礙金屬離子之洗提。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的家用電器中，配備一種流率(flow rate)檢測裝置來測量在離子洗提單元中的水流總量(volume of water flow)，並且基於該測量而調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期或者是離子洗提週期的

期間。當將家用電器連接到水龍頭以使用水時，縱使在家用家器中的閥門 (valve) 保持恆定開啟度 (degree of opening)，但由於在每個家中之水壓或導管阻力 (conduit resistance) 的變化，在離子洗提單元中的水流總量也不是恆定的。具備這種配置，當根據供水流率而調整正在被洗提的金屬離子量時，就會以金屬離子均勻地散佈在水中的方式來供水，因而均勻地發揮金屬離子的抗菌效果在打算被處理的東西上。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的家用電器中，當電流檢測裝置檢測出異常電流時，就會調適諸多特定對策 (countermeasures)。具備這種配置，隨著缺乏賦予抗菌效果的預期功能，離子洗提單元將不會繼續正常操作模式。譬如說，諸多特定對策是：暫時停止家用電器操作，以藉由通知裝置 (諸如：蜂鳴器或警示燈) 來產生指示或通知的方式繼續家用電器操作，以及伴隨著通知使用者離子洗提單元處於異常狀態中之事實的下一操作失效 (disablement) 而繼續家用電路操作。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的家用電器中，該特定對策是暫時停止家用電器操作。具備這種配置，隨著缺乏賦予抗菌效果的預期功能，離子洗提單元一定不會繼續正常操作模式。

根據本發明，在裝配有上述離子洗提單元的家用電器中，當電流檢測裝置檢測出流動於兩個電極之間的電流值是一預定位準或更低時，就會減少供給到離子洗提單元的

水流總量和延長離子洗提週期。具備這種配置，即使當電流太低而不能獲得預期金屬離子洗提量時，換言之，當挺困難洗提金屬離子時，到了藉由源自於減少水流總量的延長給水時間(water-feeding time)以及藉由延長離子洗提週期來完成給水操作的時候，就會達成預期金屬離子量之洗提。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的家用電器中，該家用電器是洗衣機。於是，獲得下列效果。

當洗衣機裝配有上述離子洗提單元並且添加了添加在水中之由該離子洗提單元所產生的金屬離子時，就會用使用金屬離子的抗菌處理加以處理洗衣物，並且藉此防止細菌和黴菌的繁殖以及惡臭的產生。

在洗衣機中，當根據用水加以調整離子洗提週期(施加電壓到電極和施加電壓暫停週期的總時間)時，就會供給具有恆定金屬離子濃度的水到洗衣物。藉此，可以避免：具有過剩金屬離子濃度的水會將洗衣物弄成污濁，或者是具有不足金屬離子濃度的水不能發揮抗菌效果在洗衣物上。

在洗衣機中，當根據用水量及/或離子洗提週期的期間加以調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期的期間時，藉由調整施加電壓週期和施加電壓暫停週期其中至少一個週期，就能夠補償由於用水量或離子洗提週期期間的變化所導致的被洗提金屬離子量變化。因此，兩個電極都會均勻地耗損。再者，兩個電極都不是以其極性被固定有很長一段時間的方式加以使用，因而當作陰極使用有很長一段時

間的電極會累積大量的污垢在表面上；當它被轉換成陽極時，該累積只會阻礙金屬離子之洗提。因此，洗衣機維持其能力，以使用抗菌處理加以穩定地處理洗衣物有很長一段時間。

在洗衣機中，當配備一種流率檢測裝置來測量在離子洗提單元中的水流總量時，因此基於該測量而調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期或者是離子洗提週期的期間，進而根據供水流率而調整被洗提金屬離子量。藉此，不管洗衣機是怎樣安裝在家中，將具有金屬離子均勻地散佈在水中的水供給到洗衣機，因而均勻地發揮金屬離子的抗菌效果在洗衣物上。因此，洗衣機能夠將攪動過程(agitation process)減到最少，以便分配金屬離子到洗衣物的所有部份。

在洗衣機中，當電流檢測裝置檢測出異常電流時，就會調適諸多特定對策。具備這種配置，隨著離子洗提單元缺乏賦予抗菌效果的預期功能，洗衣機將不會執行正常操作。

在洗衣機中，當特定對策是暫時停止家用電器操作時，就一定要避免：使用者繼續使用洗衣機而沒有注意到離子洗提單元缺乏洗衣物抗菌處理的預期功能。

在洗衣機中，當電流檢測裝置檢測出流動於兩個電極之間的電流值是一預定位準或更低時，就會減少供給到離子洗提單元的水流總量和延長離子洗提週期。具備這種配置，即使當電流太低而不能獲得預期金屬離子洗提量時，

換言之，當挺困難洗提金屬離子時，到了藉由源自於減少水流總量的延長給水時間以及藉由延長離子洗提週期來完成給水操作的時候，就會達成預期金屬離子量之洗提。因此，總是用抗菌處理加以穩定地處理洗衣物。

在洗衣機中，假使在一離子洗提過程期間已經檢測出正常電流至少一次，縱使電流檢測裝置檢測出異常電流，警告裝置也不會通知使用者有異常；並且藉此，當錯誤地檢測出由於譬如說是雜訊所導致的暫時異常時，洗衣機就能夠繼續操作，進而完成衣物洗滌期間 (laundry washing session)。

在洗衣機中，藉由電流檢測裝置來檢測流動於兩個電極之間的電流，並且基於檢測資料而控制驅動電路，以及當電流檢測裝置檢測出流動於兩個電極之間的電流值是一預定位準或更低時，就會調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期或者是離子洗提週期的期間。具備這種配置，即使當電流太低而不能獲得預期金屬離子洗提量時，換言之，當挺困難洗提金屬離子時，藉由調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期或者是離子洗提週期(施加電壓到電極和施加電壓暫停週期的總時間)的期間，就能夠補償金屬離子缺乏；並且藉此，洗衣機能夠用使用預期總金屬離子量的抗菌處理加以處理洗衣物。

替換性地，根據本發明，在一種藉由施加電壓於佈署在給水通路 (passage) 中的兩個銀電極之間來產生銀離子的離子洗提單元中，以循環方式反轉兩個電極之極性。具備這

種配置，銀離子被洗提進入經由給水通路所供給的水中，進而附著在用水洗滌的物件(objects)上，因此消毒該物件以及去除在其上的黴菌。而且，藉由極性反轉來防止污垢或其它物質的沉澱，並且藉以穩定地洗提銀離子。

### 【實施方式】

將要參考諸多附圖加以描述本發明之一實施例。

圖1是用來顯示洗衣機1之整體構造的垂直斷面圖。洗衣機1屬於自動式洗衣機，並且具有外殼(cabinet) 10。箱形外殼10是由金屬或合成樹脂所製成，並且在其頂部和底部處都有開口。外殼10之頂部開口被頂板(top plate) 11覆蓋，該頂板是由合成樹脂所製成，並且用螺絲加以固定到外殼10。在圖1中，洗衣機1的前面和後面分別指向左邊和右邊。頂板11之頂面的後面部份被後面板(back panel) 12以覆蓋，該後面板是由合成樹脂所製成，並且用螺絲加以固定到外殼10或頂板11。外殼10之底部開口被底座13覆蓋，該底座是由合成樹脂所製成，並且用螺絲加以固定到外殼10。到目前為止所提及的螺絲都沒有被顯示於圖中。

將用來支撐外殼10在地面上的腳14a和14b佈署在底座13的四個角落。兩隻後腳14b都是與底座13整合形成的固定腳。兩隻前腳14a都是高度可調整的螺絲腳，因此調節它們以使洗衣機1成水平。

頂板11具有洗衣物投入口(laundry inlet opening) 15，經由該投入口，將洗衣物投入稍後描述的洗滌槽(washing tub)中。洗衣物投入口15被蓋板(lid) 16從上方覆蓋。用鉸鏈

(hinge) 17把蓋板16耦合到頂板11，以便能夠在一垂直面中依樞軸旋轉。

將一水槽(water tub) 20和也可作為脫水槽用之一洗滌槽30佈署在外殼10之內。水槽20和洗滌槽30都呈現開口在頂部的圓筒杯(cylindrical cup)形狀，並且兩槽都以其垂直軸呈現同心的方式加以佈置，其中將洗滌槽30放置在水槽20之內。利用懸吊構件(suspension members) 21使水槽20從外殼10懸吊著。該懸吊構件21會將水槽20的下外表面連接到外殼10的四個內部角落，因此會以水槽能夠在一水平面中搖擺(swing)的這樣一種方式來支撐水槽20。

洗滌槽30具有一種向上加寬呈現平緩錐體(gentle taper)的圓周壁(circumferential wall)。此圓周壁具有以環形佈置方式形成的許多排水孔(drain holes) 31環繞其最上面部份，除了這些排水孔外，它並沒有允許液體通過的開口。洗滌槽30屬於所謂的"無孔"式(holeless type)洗滌槽。將一種環形均衡器(ring-shaped balancer) 32附著在洗滌槽30之頂部開口之一邊緣上，以便抑制當以高速旋轉將洗衣物脫水時由洗滌槽30所產生的振動。在洗滌槽30之內，在其底面上佈署一種攪動器(pulsator) 33，用來產生在洗滌槽30之內的洗滌或洗清用水的水流。

水槽20具有一種從下方安裝到其底面的傳動單元(drive unit) 40。該傳動單元40包括：一電動機(motor) 41，一離合器機構(clutch mechanism) 42，以及一剎車機構(brake mechanism) 43；並且具有：一脫水心軸(squeezing spindle)

44，以及從其中心向上突出之一攪動器心軸 (pulsator spindle) 45。脫水心軸44和攪動器心軸45形成一種雙心軸結構，其中將攪動器心軸45放置在脫水心軸44之內。兩個心軸都會貫穿水槽20。然後將脫水心軸44連接到洗滌槽30以便支撐它。另一方面，攪動器心軸45會進一步貫穿洗滌槽30，然後加以連接到攪動器33以便支撐它。將用來防止漏水的止漏構件 (sealing members) 佈署在脫水心軸44與水槽20之間以及在脫水心軸44與攪動器心軸45之間。

將一種以電磁方式操作的給水閥 (water feed valve) 50佈署在後面板12下方的空間內。給水閥50具有一種貫穿後面板12而向上延伸的連接管51。將給水軟管 (未示出) 連接到連接管51，經由該軟管將諸如自來水 (tap water) 之清潔水供給到洗衣機。給水閥50會供水到呈現容器形狀的給水口53，該容器被放置在水槽20之內側上方。給水口53具有如圖2中所顯示之結構。

圖2是給水口53之概略垂直斷面圖。給水口53在其前面中有一開口，並且經由開口插入一抽屜 (drawer) 53a。該抽屜53a使其內部分成許多區段 (本實施例具有兩個區段，那就是：左區段和右區段)。左區段是可作為洗滌劑儲存空間之用的洗滌劑室 (detergent chamber) 54。右區段是可作為適於衣物洗滌之處理劑的儲存空間之用的處理劑室 (treatment agent chamber) 55。將洗滌劑室54之底部配備有出水口 (water outlet) 54a，其開口朝向給水口53之內側。將一虹吸管 (siphon) 57佈署在處理劑室55中。給水口53在抽屜53a之

底部下方具有出水口56，經由它供水到洗滌槽30中。

虹吸管57為從處理劑室55之底面向上垂直延伸之一內管57a以及罩住內管57a之一帽形外管(cap-shaped outer pipe)57b所組成的。在內管57a與外管57b之間留有允許水通過的空隙。內管57a在其底部處為開口向給水53之底部。在外管57b的底端與處理劑室55的底面之間保持預定空隙，以便作為進水口(water inlet)之用。當將水注入處理劑室55中達到高於內管57a之頂端的水位時，運用虹吸管原理而使水經由虹吸管57流出處理劑室55，然後滴水到給水口53之底部；然後經由出水口56將水注入洗滌槽30中。

給水閥50為一主給水閥50a和一副給水閥50b所組成的。主給水閥50a容許相對大的水流，而副給水閥50b則容許相對小的水流。達成設定水流大或小的方法是：使主給水閥50a的內部結構和副給水閥50b的內部結構彼此不同，或者是使兩種閥的內部結構都相同但用具有不同節流比(throttling ratio)的限流構件(flow-limiting members)來結合它們。在主副兩個給水閥50a和50b之間共用連接管51。

藉由主給水通路52a，將主給水閥50a連接到在給水口53之升高限度(ceiling)內的開口。此開口為開口朝向洗滌劑室54，使得：將來自主給水閥50a的大量水流經由主給水通路52a注入洗滌劑室54中。藉由副給水通路(sub water feed passage)52b，將副給水閥50b連接到在給水口53之升高限度內的開口。此開口為開口朝向處理劑室55，使得：將來自副給水閥50b的小量水流經由副給水通路52b注入處理劑

室55中。那就是，從主給水閥50a經由洗潔劑室54前進到洗滌槽30的通路和從副給水閥50b經由處理劑室55前進到洗滌槽30的通路分開。

回到圖1中，將水槽20的底部安裝排水軟管(drain hose)60，經由軟管將水排出水槽20和洗滌槽30之外。水從兩條排水管(drain pipes)61和62流入排水軟管60。排水管61被連接到水槽20之底面之一有點偏外圍的部份，而排水管62則被連接到水槽20之底面之一有點偏中央的部份。

在水槽20之內，在其底面上，以像封閉連接有排水管62之水槽20的那個部份這樣一種方式來固定環形分隔壁(ring-shaped partition wall)63。分隔壁63在其頂部安裝有圓形止漏構件64。使止漏構件64保持與固定到洗滌槽30之外底面的圓盤(disk)之圓周面接觸，以便形成水槽20與洗滌槽30之間的分離排水空間66。排水空間66經由形成在洗滌槽30之底部中的排水口(drain outlet)67而與洗滌槽30的內部相通。

將排水管62配備有一種以電磁方式操作的排水閥68。在排水管62之一部份中，在排水閥68的上游端(upstream side)佈署一氣瓣(air trap)69。鉛管(lead pipe)70從氣瓣69延伸出去。鉛管70在其頂端處則連接到水位開關(water level switch)71。

將控制器80佈署在頂板11下面的外殼10之前面部份中。控制器80會經由佈署在頂板11之頂面上的操作/顯示面板(operation/display panel)81而接收來自使用者的指令；並

且將操作命令發送到傳動單元40，給水閥50，以及排水閥68。控制器80也會將顯示命令發送到操作/顯示面板81。控制器80包括一種用來驅動稍後描述的離子洗提單元的驅動電路。

將流率檢測裝置185佈署在從主給水閥50a前進到主給水通路52a的給水通路中。流率檢測裝置185可能是一種常用型流速計(flow meter)。流率檢測裝置185被圖示為附屬於圖1中的給水閥50，雖然其佈署位置並不受限於圖示處。可能將流率檢測裝置185佈署在離子洗提單元100或給水口53處。藉由使用由水位開關71所檢測出的每單位時間水位改變或單位水位改變所需時間作為計算要素的計算，也能夠執行流率檢測。

現在將要描述洗衣機1怎樣操作。首先，打開蓋板16，並且經由洗衣物投入口15將洗衣物投入洗滌槽30中。從給水口53拉出抽屜53a，並且將洗潔劑投入在抽屜53a中的洗潔劑室54中。將處理劑(柔軟劑)投入處理劑室55中。在衣物洗滌期間中可能將處理劑(柔軟劑)投入該處，或者是當不需要時可能不會投入。在設定洗潔劑和處理劑(柔軟劑)之後，將抽屜53a推回進入給水口53中。

在以這種方式準備添加洗潔劑和處理劑(柔軟劑)之後，將蓋板16蓋起來，並且藉由操作在操作/顯示面板81上的一組操作按鈕來選擇所需衣物洗滌行程。藉由隨後按下啟動按鈕，就會根據顯示於圖10到13中的流程圖而執行衣物洗滌期間。

圖 10 是用來顯示整個衣物洗滌期間之流程圖。在步驟 S201 中，依照先前設定時間來啟動衣物洗滌操作。檢查是否選擇定時器啟動操作。若選擇定時器啟動操作，則流程繼續進行到步驟 S206；如果不是，則流程繼續進行到步驟 S202。

在步驟 S206 中，檢查是否已經到了操作開始時間。若已經到了操作開始時間，則流程繼續進行到步驟 S202。

在步驟 S202 中，檢查是否選擇洗滌過程。若選擇洗滌過程，則流程繼續進行到 S300。參考顯示於圖 11 中的流程圖，稍後將要描述怎樣執行在步驟 S300 中的洗滌過程。一完成洗滌過程，流程就會繼續進行到步驟 S203。如果不是選擇洗滌過程，則流程繼續進行直接從步驟 S202 到步驟 S203。

在步驟 S203 中，檢查是否選擇洗清過程。若選擇洗清過程，則流程繼續進行到 S400。參考顯示於圖 12 中的流程圖，稍後將要描述怎樣執行在步驟 S400 中的洗清過程。在圖 10 中，洗清過程重複三次，並且以加註尾數 (suffix number) 的步驟編號 (諸如："S400-1"，"S400-2" 以及 "S400-3") 來顯示該過程的每一步驟。由使用者斟酌設定洗清過程的次數。在這種情形下，"S400-3" 是最後洗清過程。

一完成洗清過程，流程就會繼續進行到步驟 S204。如果不是選擇洗清過程，則流程繼續進行直接從步驟 S203 到步驟 S204。

在步驟 S204 中，檢查是否選擇脫水過程。若選擇脫水過

程，則流程繼續進行到S500。參考顯示於圖13中的流程圖，稍後將要描述怎樣執行在步驟S500中的脫水過程。一完成脫水過程，流程就會繼續進行到步驟S205。如果不是選擇脫水過程，則流程繼續進行直接從步驟S204到步驟S205。

在步驟S205中，根據預定程序而自動地執行控制器80(特別是在其中的處理單元(微電腦))之操作終結。此外，藉由發出操作完成嗶聲來指示衣物洗滌期間之完成。一完成所有的操作，洗衣機1就會返回進入待機狀態(standby state)中來為新的衣物洗滌期間作準備。

其次，參考圖11到13，將要描述洗滌、洗清、以及脫水各個過程。

圖11是洗滌過程之流程圖。在步驟S301中，正在開始監控由水位開關71所感測之洗滌槽30內的水位。在步驟S302中，檢查是否選擇衣物數量感測操作(laundry amount sensing)。若選擇衣物數量感測操作，則流程繼續進行到步驟S308；如果不是，則流程繼續進行直接從步驟S302到步驟S303。

在步驟S308中，基於攪動器33之旋轉的負荷而估量衣物數量。一完成衣物數量感測操作，流程就會繼續進行到步驟S303。

在步驟S303中，開啟主給水閥50a，並且經由給水口53將水注入洗滌槽30中。因為主給水閥50a是針對大水流而設定，所以能夠迅速地充滿洗滌槽30。投入洗潔劑室54中的

洗潔劑因大水流而被完全洗掉，進而與水相溶合，並且進入洗滌槽30。排水閥68仍然關閉。當水位開關71檢測出設定水位時，就會關閉主給水閥50a。然後流程繼續進行到步驟S304。

在步驟S304中，執行一準備操作。先朝正方向然後再朝反方向重複地旋轉攪動器33，以便攪動流衣物和水，使得洗衣物完全浸入水中。這樣會允許洗衣物吸收充足的水量，並且允許收集在洗衣物的許多部份中的空氣漏氣。作為準備操作之結果，若由水位開關71所檢測出的水位變成低於開啟時的水位；則在步驟S305中，開啟主給水閥50a，以便供給額外的水來恢復設定水位。

若選擇包括"布料種類感測操作"(cloth type sensing)之衣物洗滌行程，當執行準備操作時，就會感測布料種類。一完成準備操作，就會檢測出距離設定水位之水位的改變；因此，若水位下降大於預定量，則判定該洗衣物屬於高吸水性布料種類。

當在步驟S305中穩定地獲得設定水位時，流程就會繼續進行到步驟S306。根據由使用者所執行的設定，電動機41會依照預定模式(pattern)來旋轉攪動器33，以便在洗滌槽30中產生主水流以供洗滌之用。利用這種主水流，將衣物加以洗滌。脫水心軸44藉由剎車機構43而仍然剎住，使得：即使當洗滌用水和洗衣物轉動時，洗滌槽30也不會旋轉。

一完成用主水流加以洗滌衣物的週期，流程就會繼續進行到步驟S307。在步驟S307中，每隔很短時段，先朝正方

向然後再朝反方向重複地旋轉攪動器33。這樣會允許洗衣物鬆散，並且藉此允許洗衣物均勻地散開於洗滌槽30中。這樣做是為洗滌槽30的脫水旋轉作準備。

其次，參考顯示於圖12中的流程圖，將要描述洗清過程。首先，在步驟S500中，加以執行脫水過程，參考顯示於圖13中的流程圖，稍後將要描述該脫水過程。一完成脫水操作，流程就會繼續進行到步驟S401。在步驟S401中，開啟主給水閥50a，並且供水達到設定水位。

一完成供水，流程就會繼續進行到步驟S402。在步驟S402中，執行一準備操作。在步驟S402中所執行的準備操作期間，將在步驟S500(脫水過程)中附著在洗滌槽30上的洗衣物加以分開，並且浸泡在水中，使得洗衣物徹底地吸水。

一完成準備操作，流程就會繼續進行到步驟S403。作為準備操作之結果，若由水位開關71所檢測出的水位變成低於開始時的水位；則開啟主給水閥50a，以便供給額外的水來恢復設定水位。

在恢復步驟S403中的設定水位之後，流程隨後繼續進行到步驟S404。根據由使用者所執行的設定，電動機41會依照預定模式來旋轉攪動器33，以便在洗滌槽30中產生主水流以供洗清之用。利用這種主水流，將衣物加以洗清。脫水心軸44藉由剎車機構43而仍然剎住，使得：即使當洗清用水和洗衣物轉動時，洗滌槽30也不會旋轉。

一完成用主水流加以洗清衣物的週期，流程就會繼續進

行到步驟S406。在步驟S406中，每隔很短時段，先朝正方向然後再朝反方向重複地旋轉攪動器33。這樣會允許洗衣物鬆散，並且藉此允許洗衣物均勻地散開於洗滌槽30中。這樣做是為脫水旋轉作準備。

在以上描述中，假定洗清操作是用儲存在洗滌槽30中的洗清用水加以執行的。將這種操作稱為"儲水式洗清操作"(rinsing with stored water)。然而，也可能以總是補充清水的方式來執行洗清操作，將該操作稱為"注水式洗清操作"(rinsing with pouring water)；或者是用當以低速旋轉洗滌槽30時保持從給水口53供水的方式來執行洗清操作，將該操作稱為"淋浴式洗清操作"(shower rinsing)。

在最後洗清過程中，加以執行與上述者不同的順序。稍後將要詳細地描述此事。

其次，參考顯示於圖13中的流程圖，將要描述脫水過程。首先，在步驟S501中，開啟排水閥68。經由排水空間66加以排放在洗滌槽30中的洗滌用水。在脫水過程期間，排水閥68仍然開啟。

當已經從洗衣物中排出大多數的洗滌用水時，就會切換離合器機構42和剎車機構43。離合器機構42和剎車機構43的切換(switching over)時序不是在排水開始之前就是在相同時間。電動機41現在會旋轉脫水心軸44。這樣會使洗滌槽30開始脫水旋轉。攪動器33和洗滌槽30一起旋轉。

當洗滌槽30以高速旋轉時，藉由離心力而將洗衣物擠向洗滌槽30的內圓周壁。存在於衣物的洗滌用水也會在洗滌

rear axis)一致。然而，在實際洗衣機中，它們並不是以那種方式加以佈置的，而是被佈置成與洗衣機1的左右軸(left-to-right axis)一致。

圖4到圖8顯示離子洗提單元之結構。圖4是俯視圖。圖5是沿著顯示於圖4中之直線A-A所採取的垂直斷面圖。圖6也是沿著顯示於圖4中之直線B-B所採取的垂直斷面圖。圖7是水平斷面圖。圖8是一個電極的透視圖。

離子洗提單元100具有一種由透明或半透明，無色或彩色合成樹脂或者是不透明合成樹脂所製成的外殼(casing) 110。外殼110為具有開口在頂部的外殼主體(casing body) 110a以及蓋住頂部開口之蓋板(lid) 110b所組成的(參見圖5)。將外殼主體110a製成既長且窄的形狀，其中包含：在縱方向一端的進水口111以及在另一端的出水口112。進水口111和出水口112都是管形的(pipe-shaped)。出水口112的截面積小於進水口111的截面積。

以其縱方向呈現水平的方式來佈置外殼110。以這種方式加以水平佈置的外殼主體110a具有一種逐漸向出水口112傾斜的底部(參見圖5)。換言之，將出水口112定位在外殼110之內部空間中的最低水平面處。

用四個螺絲170將蓋板110b固定到外殼主體110a(參見圖4)。將止漏環(seal ring) 171插入外殼主體110a與蓋板110b之間(參見圖5)。

在外殼110之內，佈置兩個平板電極(plate electrodes) 113和114，以便和從進水口111朝向出水口112流動的水流平

行，兩個電極彼此相對。隨著外殼110充滿水，當施加一預定電壓到兩個電極113和114時，就會從目前處在陽極端之其中任何一個電極中洗提金屬之金屬離子，其中兩個電極都是由該金屬所製成。就一實例而言，可能構築兩個電極113和114，以便將各自測得2厘米(cm)×5厘米和大約1毫米(mm)厚的兩個銀板加以佈置成彼此相隔大約5毫米。

兩個電極113和114的材料並不受限於銀。任何金屬都能夠成為材料，只要它是抗菌金屬離子的來源。除了銀外，也能夠選擇：銅，銀和銅的合金，鋅或其同類者。從銀電極中洗提銀離子，從銅電極中洗提銅離子以及從鋅電極中洗提鋅離子證明甚至對黴菌都具有優越的殺菌效果。從銀和銅的合金中，能夠同時洗提銀離子和銅離子。

至於離子洗提單元100，有可能藉由是否施加電壓來選擇洗提或不洗提(non-elution)。而且，藉由控制電流或施加電壓的時間，就能夠控制金屬離子洗提量。與一種從沸石(zeolite)或其它金屬離子載體(carriers)中洗提金屬離子的方法相比較，因為有可能以電方式來選擇是否添加金屬離子和以電方式調整金屬離子濃度，所以挺方便的。

兩個電極113和114並不是被佈置完成全平行。在平面圖中，將它們佈置成錐形，使得：沿著流經外殼110之內側的水流，從上游到下游，換言之，從進水口111到出水口112，在兩個電極之間的空間變成比較窄(參見圖7)。

從具有進水口111的一端到具有出水口112的另一端，也會使外殼主體110a的平面圖形狀(plan-view shape)變窄。也

就是，在外殼110之內部空間中的截面積會從上游端到下游端而逐漸減少。

兩個電極113和114都具有長方形輪廓，並且分別配備有端子115和116。將兩個端子115和116佈署在上游端之兩個電極113和114的邊緣之內側的那個部份處，它們分別垂掛在兩個電極113和114的下緣上。

電極113和端子115都是由相同金屬加以整合製成，並且電極114和端子116都是由相同金屬加以整合製成。將兩個端子115和116引導到外殼主體110a的底部而穿過形成在外殼主體110a的下壁(bottom wall)中之一空穴(hole)。在兩個端子115和116突出於外殼主體110a之外的地方，如在圖6中之一放大圖中所顯示，安裝了一種不透水密封(watertight seal) 172。不透水密封172和稍後描述的 second 套管(second sleeve) 175一起形成一種雙重止漏(double sealing)構造，以防止水從此部份滲漏。

在外殼主體110a的底部處，加以整合形成用來隔離兩個端子115和116的絕緣壁(insulating wall) 173(參見圖6)。藉由電纜(未示出)來將兩個端子115和116連接到在控制器80中的驅動電路。

關於兩個端子115和116，留在外殼110中的那些部份都是藉由一種由絕緣材料所製成的套管加以保護。使用兩種套管。一種套管174是由合成樹脂所製成，並且嚙合到兩個端子115和116的根部中。第一套管174的一部份擴展到兩個電極113和114之一端，因而會在這些部份的那端形成突起

(projections)，並且將這些突起密接到在兩個電極113和114中所形成的貫通孔(through holes)。這樣有助於防止兩個電極113和114脫離套管174。第二套管175是由軟橡膠所製成，並且充滿第一套管174與外殼主體110a的下壁之間的空隙，於是防止水經由第二套管175與外殼主體110a之間的空隙以及經由第二套管175與兩個電極113和114之間的空隙滲漏。

如以上提及的，將兩個端子115和116定位在兩個電極113和114的上游端。藉由啣合到兩個端子115和116的第一套管174來支撐兩個電極113和114的上游端。在蓋板110b的內表面上，形成呈現叉形的支架176，以便密接到第一套管174之位置(參見圖6)。此支架176會扣住第一套管174之上緣，並且和用來充滿第一套管174與外殼主體110a之間空隙的第二套管175一起變成固定支架(rigid support)。叉形支架176用長短兩種指狀物(fingers)來扣住兩個電極113和114；藉由該指狀物，在蓋板110b的那端，兩個電極113和114能夠在彼此之間維持適當空間。

兩個電極113和114的下游端也是藉由形成在外殼110的內表面上之支架來支撐。叉形支架177從外殼主體110a的底面升起。並且，叉形支架178垂掛在蓋板110b的平頂(ceiling)上以面對著支架177(參見圖5和8)。藉由分別在下游端的下緣和上緣處的支架177和178來扣住兩個電極113和114，以使它們不會移動。

如圖7中所顯示，將兩個電極113和114加以佈置，以使在

彼此相對之表面對面的兩個表面與外殼110的內表面保持空間。而且，如圖5中所顯示，將兩個電極113和114加以佈置，以便在它們的上緣和下緣與外殼110的內表面之間保持空間(與支架176，177及178接觸的那些部份則例外)。此外，如圖7及圖5其中之一所顯示，在兩個電極113和114的上游和下游兩端邊緣與外殼110的內表面之間形成空間。

當必須使外殼110的寬度小很多時，有可能以將在彼此相對之表面對面的兩個表面穩固地附著在外殼110的內壁上的這樣一種方式來構築兩個電極113和114。

為了防止異物 (foreign objects) 與兩個電極113和114接觸，就會將金屬網過濾器 (strainer) 安裝在兩個電極113和114的上游端。如圖2中所顯示，將過濾器放置在連接管51中。過濾器180是為了防止異物闖入給水閥50，並且它也可作為離子洗提單元100的上游過濾器之用。

將金屬網過濾器181安裝在兩個電極113和114的下游端。當電極因使用有很長一段時間而變薄和破裂時，過濾器181會防止兩個電極113和114的破裂碎片流出。譬如說，可能將出水口112選擇作為安裝過濾器181的位置。

兩個過濾器180和181的位置並不受限於上述位置。只要滿足安裝在"電極的上游端"以及在"電極的下游端"之條件，就可能將它們放置在給水通路中的任何位置處。兩個過濾器180和181都是可拆換的，因而能夠去除它們截獲的異物或能夠清除促成堵塞的物質。

圖9顯示針對離子洗提單元100的驅動電路120。將變壓器

122 連接到商用配電電源 (commercially distributed electric power) 121，以便將 100 伏特降壓到預定電壓。藉由全波整流器電路 123 來整流變壓器 122 的輸出電壓，然後再藉由恆定電壓電路 124 來形成恆定電壓。將恆定電壓電路 124 連接到恆定電流電路 125。恆定電流電路 125 會以下列這樣一種方式來操作：將恆定電流供應到稍後描述的電極驅動電路 150，卻沒有受到經過電極驅動電路 150 之電阻改變的影響。

也會將商用配電電源 121 連接到變壓器 122 並聯的整流二極體 126。藉由電容器 127 來平滑 (smoothed) 整流二極體 126 的輸出電壓，然後藉由恆定電壓電路 128 來形成恆定電壓，然後再供應到微電腦 130。微電腦 130 會控制連接在變壓器 122 之初級線圈之一端與商用配電電源 121 之間的三極交流半導體開關 (triac) 129 的啟動操作。

電極驅動電路 150 為：諸多 NPN 型電晶體 Q1 到 Q4，兩個二極體 D1 和 D2，以及諸多電阻器 R1 到 R7 所組成的。將這些元件加以互連，如圖中所顯示。電晶體 Q1 和二極體 D1 形成光耦合器 (photocoupler) 151，並且電晶體 Q2 和二極體 D2 形成光耦合器 152。兩個二極體 D1 和 D2 都是光二極體 (photodiodes)，並且兩個電晶體 Q1 和 Q2 都是光電晶體 (phototransistors)。

微電腦 130 會饋送高位準電壓到訊號線 L1 以及低位準電壓 (或零電壓，也就是 "不導通" (off) 電壓) 到訊號線 L2。然後，二極 D2 會接通，而這樣會使電晶體 Q2 接通。當電晶體

Q2接通時，電流就會流經三個電阻器R3、R4及R7，而這樣會使偏壓(bias)施加到電晶體Q3之基極。於是，電晶體Q3會接通。

另一方面，二極體D1不導通，於是電晶體Q1不導通，因此電晶體Q4不導通。在此狀態中，電流會從陽極端電極113流到陰極端電極114。結果是，在離子洗提單元100中，產生諸多金屬離子當作正離子和負離子(negatively-charged ions)。

當電流朝一方向通過離子洗提單元100有很長一段時間時，在圖9中之陽極端的電極113會磨損，而在陰極端的電極114則會收集以污垢形式呈現的水中雜質。這樣會降低離子洗提單元100的效能。為了避免此事，能夠以強制電極清潔模式(compulsory electrode-cleaning mode)來操作電極驅動電路150。

一反轉兩個電極之極性，微電腦130就會切換控制模式，以便轉換(invert)施加在兩條訊號線L1和L2之間的電壓，並且藉此反轉(reverse)流動於兩個電極113和114之間的電流。在這種模式中，電晶體Q1和Q4都導通(on)，而電晶體Q2和Q3則都不導通(off)。微電腦130具有計數器能力，因此每當達到預定計數時，就會如以上描述那樣切換控制模式。

當經過電極驅動電路150的電阻(特別是，兩個電極113和114的電阻)改變時，結果是，譬如說流動於兩個電極之間的電流會減少，恆定電流電路125就會提升其輸出電壓以補償該減少量。然而，當總使用時間增加時，離子洗提單元

100最後會達到其使用壽命(service life)之極限。當發生此事時，縱使將控制模式切換到強制電極清潔模式，或者是提升恆定電流電路125的輸出電壓，也不再可能補償在電流方面的減少。

為了應付此事，在討論中的電路中，基於跨接電阻器R7兩端所產生的電壓而監控流動於離子洗提單元100的兩個電極113和114之間的電流。當該電流變成等於預定最小電流時，電流檢測電路160就會檢測它。事實就是：將已經檢測出的最小電流從光耦合器163之一部份的光二極體D3經由光電晶體Q5傳送到微電腦130。藉由訊號線L3，微電腦130隨後會驅動警告指示器131，以使它指示預定警告。將該警告指示器131配備在操作/顯示面板81或控制器80中。

而且，為了應付諸如在電極驅動電路150中短路的故障，配備有一種電流檢測電路161，該電路會檢測出大於預定最大電流的電流。基於這種電流檢測電路161的輸出，微電腦130會驅動警告指示器131。再者，當恆定電流電路125的輸出電壓變成低於預先設定最小電壓時，電壓檢測電路162就會檢測它，並且微電腦130同樣地會驅動警告指示器131。

以下列方式來將由離子洗提單元100所產生的金屬離子注入洗滌槽中。

在最後洗清過程中添加了金屬離子以及打算當作處理劑使用的柔軟劑。圖14是用來顯示最後洗清操作順序之流程圖。在最後洗清過程中，在步驟S500的脫水過程之後，流程繼續進行到步驟S420。在步驟S420中，檢查是否選擇

添加處理材料。當透過一種經由操作/顯示面板81所執行的選擇操作而選擇"添加處理劑"時，流程就會繼續進行到步驟S421。如果不是，則流程繼續進行到在圖12中的步驟S401，並且以和先前洗清過程相同的方式來執行最後洗清操作。

在步驟S421中，檢查是否添加兩種處理材料(那就是：金屬離子和柔軟劑)。當透過一種經由操作/顯示面板81所執行的選擇操作而選擇"添加金屬離子和柔軟劑"時，流程就會繼續進行到步驟S422；如果不是，則流程繼續進行到步驟S426。

在步驟S422中，開啟主給水閥50a以及副給水閥50b，因此水會流入主給水通路52a以及副給水通路52b。

步驟S422是針對金屬離子之洗提的過程。被設定成比針對副給水閥50b而設定之水量還多的預定水量正在流動著，因而充滿離子洗提單元100的內部空間。同時地，驅動電路120會施加電壓於兩個電極113和114之間；因此將形成電極之金屬的離子洗提進入水中。當形成兩個電極113和114的金屬是銀時，在陽極端會發生化學反應 $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$ ，因而將銀離子 $\text{Ag}^+$ 洗提進入水中。流動於兩個電極113和114之間的電流是直流電流。添加了金屬離子的水會流入洗潔劑室54中，然後從出水口54a經由出水口56注入洗滌槽30中。

來自副給水閥50b，比來自主給水閥50a之水量還少的水量會流出去，並且經由副給水通路52b而注入處理劑室55中。若已經供應處理劑(柔軟劑)進入處理劑室55中，則經由

虹吸管57將處理劑(柔軟劑)連同水一起投入洗滌槽30中。當添加金屬離子時，就會同時執行此添加操作。在處理劑室55之內的水位達到預定水位前，虹吸效應不會發生。這樣會允許處理劑(柔軟劑)保持在處理劑室55中，直到到了將水注入處理劑室55中的時間為止。

當將預定水量(像會造成虹吸效應發生於虹吸管57中之水量一樣多或更多)注入處理劑室55中時，就會關閉副給水閥50b。只要選擇了"添加處理劑"，不論是否已經將處理劑(柔軟劑)投入處理劑室55中，都會自動地執行這項給水步驟(也就是，添加處理劑)。

當已經將預定包含金屬離子的水量注入洗滌槽30中時，並且當供給不含金屬離子的水達到設定水位時，預期在洗滌用水中的金屬離子濃度成為預定水準，就會停止施加電壓於兩個電極113和114之間。在離子洗提單元100停止產生金屬離子之後，主給水閥50a會繼續供水；並且當在洗滌槽30中的水位達到設定水位時就會停止供水。

如以上描述的，在S422中，同時添加金屬離子和處理劑(柔軟劑)。然而，這不一定意謂著：在經由虹吸效應而將處理劑(柔軟劑)注入洗滌槽中期間的那個時間會完全重疊當離子洗提單元100正在產生金屬離子時的那個時間。可能將上述兩個時間其中之一時間加以挪移稍早於或稍晚於另一時間。在離子洗提單元100停止產生金屬離子之後，然而卻額外地供給不含金屬離子的水，就可能要添加處理劑(柔軟劑)。要點是：只要在一個順序中分別執行添加金屬離子和

添加處理劑(柔軟劑)就夠了。

如先前描述的，由相同金屬，將端子115加以整合製成到電極113，並且將端子116加以整合製成到電極114。因此，與連接不同金屬的情形不同，電位差並不會發生在電極與端子之間，於是防止腐蝕發生。此外，因整合製成而簡化製造過程。

以呈現錐形的方式來設定兩個電極113和114之間的空間，因而從上游端到下游端變成比較窄。這樣會使兩個電極113和114與水流一致，因此兩個電極113和114更有可能不會產生振動；藉此，即使當它們因磨損而變薄時，它們也幾乎不會碎裂(chipped off)。而且，不會有因電極過度變形而可能導致短路的顧慮。

以在兩個電極與外殼110的內表面之間形成空間的方式來支撐兩個電極113和114。這樣有助於防止金屬層從兩個電極113和114生長到外殼110的內表面以及造成電極間的短路。

雖然將端子115和116分別整合製成到電極113和114；但是由於使用，兩個電極113和114最後都會耗損。然而，應該防止兩個端子115和116耗損。在本發明之一實施例中，定位在外殼110之內的兩個端子115和116的那些部份都被由絕緣材料所製成的兩個套管174和175加以保護，因而預防了由導電所造成的耗損。這樣有助於防止像兩個端子115和116在其使用中間就破裂這樣的情形。

在兩個電極113和114中，形成兩個端子115和116的那些

部份都在距離上游端邊緣頗深的內側。兩個電極113和114會磨損，開始於它們之間的空間已經變窄的那個部份處。通常，耗損發生在邊緣部份。雖然兩個端子115和116都被定位在兩個電極113和114的上游端，但是它們並不是完全在邊緣處，而是在距離邊緣頗深的內側部份處。因此，不須要擔心的情形是：開始於電極之邊緣處的耗損會到達端子而造成端子在其根部處破裂。

兩個電極113和114都是藉由在其上游端的第一套管174和支架176加以支撐。另一方面，兩個電極113和114的下游端都是藉由兩個支架177和178加以支撐。因為它們都是以這種方式加以堅固地支撐在上游端和下游端，所以雖然它們都在水流中，兩個電極113和114也不會振動。結果是，兩個電極113和114都不會因振動而導致破裂。

兩個端子115和116會穿過外殼主體110a的下壁而向下突出。因此，雖然因為蒸汽與外殼主體110a接觸(當浴盆中的熱水被用來洗滌時，蒸汽就會很容易地闖入洗衣機1的內部中)或者因為藉由供水來冷卻外殼110而使外殼110的外表面承受露濃度(dew concentration)，但是從露凝結(dew condensation)產生的水會往下流向連接到兩個端子115和116的電纜，因而不會停留在兩個端子115和116與外殼110之間的邊界上。因此，不會發展出導因於由露凝結所產生的水而使短路發生在兩個端子115和116之間的情形。以縱方向在水平線上的方式來佈置外殼主體110a，使它以形成在兩個電極113和114之側邊上的兩個端子115和116會穿過外殼

主體 110a 的下壁而向下突出之一方式加以構築是挺容易的。

離子洗提單元 100 之出水口 112 的截面積小於進水口 111 的截面積，並且具有對水流的阻力比進水口 111 還大。這樣會使得經由進水口 111 進入外殼 110 中的水充滿外殼 110 的內部而不會造成停滯空氣 (stagnant air)，因而完全地浸泡兩個電極 113 和 114。因此，不會發生像兩個電極 113 和 114 具有與產生金屬離子無關的那些部份卻仍然未溶化 (un-melted) 這樣的情形。

不但出水口 112 的截面積小於進水口 111 的截面積，而且外殼 110 之內部空間的截面積會從上游端到下游端而逐漸減少。這樣會減少在外殼 110 之內產生湍流 (turbulence) 或氣泡 (air bubble)；藉此，使水順暢地流動。並且，這樣會防止兩個電極不會因氣泡的存在而被部份溶化。金屬離子會快速地離開兩個電極 113 和 114 且不會返回到兩個電極 113 和 114，於是增加離子洗提效率。

將離子洗提單元 100 佈置於針對大流量的主給水通路 52a，在該處有大量的水流動。這樣會允許將金屬離子快速地載送到外殼 110 之外，並且防止它們返回到兩個電極 113 和 114，於是增加離子洗提效率。

將出水口 112 放置在外殼 110 之內部空間中的最低水平面處。因此，當停止供水到離子洗提單元 100 時，在離子洗提單元 100 中所有的水都會經由出水口 112 流出。結果是，不會發生這樣一種情形：當天氣寒冷時，殘留在外殼 110 中的

水會結冰，因而使離子洗提單元100故障或破裂。

將過濾器180放置在兩個電極113和114的上游端。這樣就有可能的是：雖然固體異物存在於供給到離子洗提單元100的水中，但是該異物因為被過濾器180截獲而防止它觸及兩個電極113和114。因此，異物既不會損害兩個電極113和114，也不會造成電極間短路而引起過高的電流或導致金屬離子產生缺乏。

將過濾器181放置在兩個電極113和114的下游端。若兩個電極因長時間使用被耗損而變成易碎的，因而使其破裂成碎片，並且破裂碎片會流動；則過濾器181會截獲這些破裂碎片，以防止它們從該破裂處流向下游。結果是，兩個電極113和114的破裂碎片並不會損害在下游端的物件。

當作本發明之實施例，當將洗衣機1裝配有離子洗提單元100時，若沒有兩個過濾器180和181，異物或電極的破裂碎片就可能附著在洗衣物上。有一種可能性是：異物或電極的破裂碎片可能會弄壞或損害洗衣物；並且，若將異物或電極的破裂碎片仍然附著在其上的洗衣物施以脫水和烘乾操作；則稍後穿上該衣物的人可能碰觸到它們，因而感覺不舒服，或者在最糟的情況下，他可能會受傷。然而，安裝兩個過濾器180和181就能夠避免這樣一種情形。

並非必須要放置兩個過濾器180和181。當確定安裝一個過濾器沒有造成問題時，就能夠將兩個過濾器其中之一或兩者加以廢除。

回到圖14中，在步驟S423中，藉由強力水流(強力旋渦)

來攪動添加金屬離子和處理劑(柔軟劑)的洗清用水，於是促進洗衣物與金屬離子接觸以及處理劑(柔軟劑)附著在洗衣物上。

藉由強力旋渦(powerful swirl)來執行徹底地攪動，就能夠將金屬離子和處理劑(柔軟劑)均勻地溶入水中，並且擴展到洗衣物的每個角落。在藉由強力旋渦來執行攪動長達一段預定時間之後，流程會繼續進行到步驟S424。

在步驟S424中，完全地改變情況。藉由微弱水流(柔和旋渦(mild swirl))來執行攪動。該步驟之針對目的是使金屬離子附著在洗衣物表面上以發揮其效果。只要有水流動，縱使水流柔和，也沒有使用者誤解洗衣物1之操作已經結束的可能性。因此，柔和地執行攪動。然而，若有一種方法讓使用者瞭解洗清過程仍然進行中，譬如說是藉由顯示在操作/顯示面板81上的指示來喚起使用者注意，則停止攪動而使水呈現靜止(standstill)是可容許的。

在被設定足夠使洗衣物吸收金屬離子的柔和旋渦週期之後，流程會繼續進行到步驟S425。此處，以使用強力水流(強力旋渦)來再度執行附著保證之攪動。這樣有助於分配金屬離子到尚未散佈金屬離子之洗衣物的諸多部份，並且使其穩固地附著在洗衣物上。

在步驟S425之後，流程會繼續進行到步驟S406。在步驟S406中，每隔很短時段，先朝正方向然後再朝反方向重複地旋轉攪動器33。這樣會允許洗衣物鬆散，並且藉此允許洗衣物均勻地散開於洗滌槽30中。這樣做是為脫水旋轉作

準備。

圖 15 是用來顯示從步驟 S422 到步驟 S406 之每個構成元件的效能之時序圖。

舉一個實例以顯示針對每個步驟的時間分配：步驟 S423(強力旋渦)有四分鐘，步驟 S424(柔和旋渦)有四分又十五秒，步驟 S425(強力旋渦)有五秒鐘，以及步驟 S406(洗衣物均勻散開)有一分又四十秒。從步驟 S423 到步驟 S406 的總時間是十分鐘。可能以靜止週期(still period)來代替柔和旋渦週期。

當選擇"注水式洗清操作"時，將步驟 S425(強力旋渦)的時間從五秒鐘延長到一分鐘，並且像以單點鏈線(one-dot chain line)顯示的那樣，開啟主給水閥 50a 以便供水。此時，步驟 S406(洗衣物均勻散開)的時間是四十五秒鐘。

當產生旋渦時，電動機 41 會以循環方式重複：ON(朝正方向轉動)，OFF，ON(朝反方向轉動)以及 OFF。ON(轉動)時間對 OFF(不動)時間之比會改變，端視注水總量及/或衣物數量而定。譬如說，在以額定負荷(rated load)操作期間的時間比(ON/OFF)如下：(單位為秒)

步驟 S423(強力旋渦)：	1.9/0.7
步驟 S424(柔和旋渦)：	0.6/10.0
步驟 425(強力旋渦)：	1.4/1.0
步驟 S406(洗衣物均勻散開)：	0.9/0.4

在最後洗清過程中添加金屬離子的情形下，與未添加金屬離子的情形相比較，該過程的總時間變得比較長。因為

此接觸是想要的。在本發明之實施例中，將金屬離子從主給水通路52a經由洗潔劑室54添加到洗滌槽30。將處理劑(柔軟劑)從處理劑室55添加到洗滌槽30。由於針對添加金屬離子到洗滌用水的通路因此和針對添加處理劑到洗滌用水的通路分開；故而在它們在洗滌槽30中遭遇之前，金屬離子和處理劑(柔軟劑)並不會彼此接觸。因此，金屬離子並不會因與高濃度的處理劑(柔軟劑)接觸而變成化學化合物，進而喪失其抗菌效果。

在描述中，假定最後洗滌操作是用儲存在洗滌槽30中的洗滌用水加以執行的。然而，也可能藉由正在注入的水來執行最後洗滌操作；也就是，依照"注水式洗滌操作"的方式。在這種情形下，注入的水包含金屬離子。

在"注水式洗滌操作"的情形下，將金屬離子添加到注入中的水，並且藉此有可能形成必要金屬離子量附著在洗衣物上而沒有減少在注水式洗滌操作期間之水中的金屬離子濃度。當強調重點不是放在殺菌效果時，就能夠供給不含金屬離子的水以抑制兩個電極113和114的消耗。

添加金屬離子(即第一處理物質)和添加處理劑(柔軟劑)(即第二處理物質)兩者之一皆可選擇。有可能不是實行兩種添加操作中任何一種或兩種添加操作。當不打算執行兩種添加操作時，流程就會繼續進行從步驟S420到步驟S401，而此情形已經描述了。從現在起，將要描述添加兩種處理物質中的任何一種。

在步驟S421中，當打算添加的處理物質不是金屬離子和

柔軟劑兩種都有時，這意謂著只選擇添加它們中的一種。在這種情形下，流程會繼續進行到步驟S426。

在步驟S426中，檢查打算添加的處理物質是否為金屬離子。當確定是金屬離子時，流程就會繼續進行到步驟S427；如果不是，則流程繼續進行到步驟S428。

在步驟S427中，開啟主給水閥50a，因而水會流入主給水通路52a中。並未開啟副給水閥50b。當水流經離子洗提單元100時，驅動電路120就會施加電壓於兩個電極113和114之間，因而將組成電極之金屬的離子洗提進入水中。當確定已經將預定包含金屬離子的水量注入洗滌槽30中，並且能夠藉由添加不含金屬離子的水達到設定水位來獲得在洗滌用水中的預定金屬離子濃度時，就會停止施加電壓到兩個電極113和114。在離子洗提單元100停止產生金屬離子之後，主給水閥50a會繼續供水，直到在洗滌槽30之內的水位達到設定水位為止。

在步驟S427之後，流程會繼續進行到步驟S423。之後，依照和當同時添加金屬離子和處理劑(柔軟劑)時相同的方式，流程會繼續進行從步驟S423(強力旋渦)到步驟S424(柔和旋渦)，然後到步驟S425(強力旋渦)，以及再到步驟S406(洗衣物均勻散開)。能夠以靜止週期來代替柔和旋渦週期。

在步驟S426中，若打算添加的處理物質不是金屬離子，則處理物質是處理劑(柔軟劑)。在這種情形下，流程會繼續進行到步驟428。

在步驟428中，開啟主給水閥50a以及副給水閥50b，因而供水到主給水通路52a和副給水通路52b。然而，離子洗提單元100並未運作，因此不會產生金屬離子。在將造成虹吸效應之足夠的水供給到處理劑室55以及藉由虹吸管57來將處理劑(柔軟劑)投入洗滌槽30中之後，加以關閉副給水閥50b。

在關閉副給水閥50b之後；主給水閥50a會繼續供水，並且當在洗滌槽30之內的水位達到設定水位時就會停止供水。

在步驟S428之後，流程會繼續進行到步驟S423。之後，依照和當同時添加金屬離子和處理劑(柔軟劑)時相同的方式，流程會繼續進行從步驟S423(強力旋渦)到步驟S424(柔和旋渦)，然後到步驟S425(強力旋渦)，以及再到步驟S406(洗衣物均勻散開)。能夠以靜止週期來代替柔和旋渦週期。

以此方式，即使當只添加一種處理物質時，打算採取從強力旋渦到柔和旋渦再到強力旋渦諸多步驟中的每個步驟，以保證將處理物質附著在洗衣物上。然而，因為不須要使針對金屬離子的步驟時間分配(step-time distribution)與針對處理劑(柔軟劑)的步驟時間分配相等，所以調整步驟時間分配以適合處理物質之種類。

在處理劑(柔軟劑)的情形下，不像金屬離子的情形，它不用花很長時間來附著在洗衣物上。因此，有可能在步驟S428之後，只會採取步驟S423(強力旋渦)和步驟S406(洗衣

物均勻散開)，並且能夠在像譬如說是二分鐘那樣的短時間內完成步驟S423(強力旋渦)。

當在步驟S406中洗衣物無法均勻地散開時，洗衣機1就會在隨後脫水過程期間激烈振動。藉由諸如接觸感測器(touch sensor)、震動感測器、加速度感測器等等的物理檢測裝置，或者是藉由軟體分析電動機41的電壓對電流圖案(pattern)來檢測出導因於洗衣物不均勻散開的振動。

當檢測出洗衣物不均勻散開時，就會停止洗滌槽30的脫水旋轉，並且再度供水和攪動以恢復洗衣物均勻散開。將這種恢復均勻散開操作稱為"針對修正洗衣物不均勻散開的洗清操作"。

圖16是用來顯示在針對修正洗衣物不均勻散開的洗清操作過程中之每個元件的效能之時序圖。在完成供水之後，在攪動1週期中，水被強烈攪動以改變洗衣物的佈置。之後，在攪動2週期中，每隔很短時段而漸漸地執行攪動，使洗衣物均勻地散開，以便準備重新啟動脫水旋轉。譬如說，時間分配是：供水有2分又5秒，攪動1週期有一分鐘，以及攪動2週期有30秒鐘。

在攪動期間，電動機41會以循環方式重複：ON(朝正方向轉動)，OFF，ON(朝反方向轉動)以及OFF。ON時間對OFF時間之比會有不同，端視注水總量及/或衣物數量而定。譬如說，在以額外負荷操作期間的時間比(ON/OFF)如下：(單位為秒)

攪動1： 1.9/0.7

攪動 2： 0.9/0.4

在最後洗清過程中，當在添加金屬離子之後的脫水過程期間檢測出洗衣物不均勻散開時，打算調適的對策與當不添加金屬離子以及檢測出洗衣物不均勻散開時的不同。

第一"不同對策"是"供給包含金屬離子的水以實行針對修正洗衣物不均勻散開的洗清操作"。以此方式，在用正在供給的清水來執行針對修正洗衣物不均勻散開的洗清操作之情形下，因為將金屬離子添加到水中，所以對洗衣物的抗菌處理效果不會漸漸衰退。

當用正在供給的包含金屬離子的水來執行針對修正洗衣物不均勻散開的洗清操作時，最好是：打算添加的金屬離子數量小於在諸多前面過程中的數量。以此方式，不需要補充不必要的大量金屬離子到曾經用金屬離子加以處理的洗衣物；於是，有可能抑制金屬離子的消耗。

第二"不同對策"是"供給不含金屬離子的水並且加以攪動，以便執行針對修正洗衣物不均勻散開的洗清操作，其中指示及/或通知的是正在注入的水不含金屬離子"。

當正在修正洗衣物不均勻散開的時候使用包含金屬離子的水時，兩個電極 113 和 114 的金屬就會消耗得比其設計使用壽命還快，並且沒有金屬離子可用的時間會來得比較早。然而，以上述方式，當藉由使用不含金屬離子的水來執行針對修正洗衣物不均勻散開的洗清操作時，為了要抑制金屬離子的消耗，藉由在操作/顯示面板 81 上的顯示或語音訊息來將事實加以指示及/或通知使用者，因而使用者能

夠瞭解可能不會獲得預期抗菌效果。

第三"不同對策"是"以檢測出正在指示及/或通知洗衣物不均勻散開的事實來停止脫水旋轉"。

以此方式，在抑制金屬離子消耗的同時，有可能獲得使用者預期的抗菌效果，其方法是：不執行針對修正洗衣物不均勻散開的洗清操作，而是通知使用者已經發生洗衣物不均勻散開，並且讓他們都用手動方式修正不均衡情況(unbalance)。

當檢測洗衣物不均勻散開不是在單一場合(occasion)時，就會針對每個場合而調適不同對策。

若每當檢測出洗衣物不均勻散開就藉由使用包含金屬離子的水來執行針對修正洗衣物不均勻散開的洗清操作，則會在很短時間內消耗金屬離子之來源的金屬，也就是兩個電極113和114。然而，具備這種配置，藉由調適一種對策以修正洗衣物不均勻散開而沒有使用包含金屬離子的水，就有可能抑制兩個電極113和114的耗損。

就洗衣機1之操作的諸多替代方式(alternatives)而言，可能的是：提供在檢測出洗衣物不均勻散開之後的許多種對策，並且諸多對策的種類及/或執行順序都是可選擇的。

以此方式，讓使用者確定他們希望的對策是可能的。也就是，使用者能夠優先考慮：藉由使用豐富的金屬離子來保持高度抗菌效果；或者是優先考慮節省金屬離子。

因為用於金屬離子洗提，所以兩個電極113和114會逐漸耗損，終於導致在金屬離子洗提率(elution rate)方面的降

低。當使用兩個電極有很長一段時間時，金屬離子洗提率就會變得不穩定，因而不會獲得預期金屬離子洗提率。因此，使離子洗提單元100成為可替換的，並且當兩個電極113和114的使用期限(duration)屆滿時，就能夠用新品加以替換。而且，經由操作/顯示面板81來通知使用者下列事實：兩個電極113和114的使用期限幾乎屆滿，因此應該調適諸多適當對策，譬如說是替換離子洗提單元100。

為了操作離子洗提單元100，驅動電路120之恆定電流電路125會控制電壓，使得流動於兩個電極113和114之間的電流是恆定的。藉此，每單位時間被洗提金屬離子量變成恆定的。當每單位時間被洗提金屬離子量是恆定時，就有可能藉由控制流經離子洗提單元100的注入總量以及金屬離子洗提的時間來控制在洗滌槽30中的金屬離子濃度；藉此很容易地獲得預期金屬離子濃度。

在兩個電極113和114其中之一電極上，若它充當陰極，則會沉積污垢。當直流電流繼續流動而沒有反轉極性時，結果是，污垢沉積量變成比較大，電流要加以限制，以及金屬離子洗提不會以預定速率繼續進行。而且，會有"單邊耗損"(one-sided depletion)之現象，其中：只有正在當作陽極使用之一電極會以一種比另一電極還快的速率消耗。因此，以循環方式反轉兩個電極113和114之極性。

流動於兩個電極113和114之間的電流是直流電流。在極性反轉時刻，會發生下列現象。也就是，譬如說當金屬離子都是銀離子時，在反轉兩個電極之極性的時候，曾經被

洗提的銀離子就會藉由逆反應(即： $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ )而返回到電極。要解決此問題，將下列技術革新(innovation)使用在反轉兩個電極113和114之極性中。

圖17是用來圖解說明在每個組件的操作與在離子洗提過程中之兩個電極的極性反轉操作之間的關係之時序圖。若在最後洗清過程中選擇"添加金屬離子"，則意謂著最後洗清過程是離子洗提過程。

在圖17中，第一步，將主給水閥50a和副給水閥50b接通(開啟)；同時，也將在驅動電路120中的變壓器122接通。尚未將電壓施加於電極A(兩個電極113和114其中之一電極)與電極B(兩個電極113和114其中之另一電極)之間。

首先，實行兩個電流檢測電路160和161之操作檢查。這樣能夠剔除由兩個電流檢測電路160和161所執行之錯誤檢測的可能性，並且防止金屬離子處於不適當濃度中被洗提。

在電流檢測電路之操作檢查週期T1期間，在實行兩個電流檢測電路160和161的操作檢查之後，電流開始流經兩個電極A和B。第一步，電極A是施加電壓，而電極B則是處在接地電壓。此時，電極A是陽極，而電極B則是陰極。

在過了施加電壓週期T2之後，停止施加電壓到電極A。在將一施加電壓暫停週期T3放置其間之後，啟動施加電壓到電極B。電極A仍然處在接地電壓。此時，電極B是陽極，而電極A則是陰極；那就是，反轉兩個電極之極性。

在再度過了施加電壓週期T2之後，停止施加電壓到電極

兩個電極113和114之間。當被洗提金屬離子量與在單位時間內流動於兩個電極之間的電流成正比時，隨著電流值固定，就能夠穩定金屬離子洗提，因而能夠很容易地計算出被洗提金屬離子量。

在啟動供水到離子洗提單元100之後，加以啟動施加電壓於兩個電極113和114之間。這樣會容許在啟動施加電壓於兩個電極之間當時和之後加以確定地洗提金屬離子；於是，一定能夠將預期總金屬離子量供給到洗衣物。

在啟動施加電壓到兩個電極113和114之後，當過了預定時段時，兩個電流檢測電路160和161就會啟動檢測操作。流經兩個電極113和114的電流繼續被監控，直到完成檢測操作離子洗提週期T4為止。基於藉由兩個電流檢測電路160和161所獲得的檢測資料而控制驅動電路120。

如以上陳述的，在啟動施加電壓到兩個電極113和114之後不久，當電流不是穩定時，兩個電流檢測電路160和161就不會實施檢測操作；而是在電流變成穩定之後才會實施檢測操作，藉此獲得更準確的檢測。

當兩個電流檢測電路160和161檢測出流經兩個電極的電流超過預定極限且進入異常區域時，警告指示器131就會將此事通知使用者。對於此事，使用者能夠知道：導因於異常電流而使離子洗提單元100無法保證預期被洗提金屬離子量，以及不可能對洗衣物執行預期抗菌處理；並且知道：必須加以調整或修理離子洗提單元100。

當兩個電流檢測電路160和161檢測出異常電流時，就能

夠調適諸多特定對策。譬如說，諸多特定對策是：暫時停止洗衣機1，以藉由通知裝置(諸如：蜂鳴器或警示燈)來產生指示或通知的方式繼續洗衣機操作，以及伴隨著通知使用者該事實的下一操作失效而繼續洗衣物1之操作。這些對策能夠避免以下情況：隨著缺乏預期會由離子洗提單元100所產生之對洗衣物的抗菌處理功能，洗衣機1卻像平常一樣繼續操作。

若上述"特定對策"是"暫時停止洗衣機操作"，則一定能夠避免的是：使用者繼續使用洗衣機1而沒有注意到離子洗提單元缺乏用抗菌處理加以處理洗衣物的預期功能。

下列操作也有可能。那就是，假使在一離子洗提過程期間已經檢測出正常電流至少一次，縱使兩個電流檢測電路160和161檢測出異常電流，警告指示器131也不會通知使用者有異常。藉此，當錯誤地檢測出由於譬如說是雜訊所導致的暫時異常時，洗衣機1就能夠繼續操作，進而完成衣物洗滌期間。

下列操作也有可能。那就是，當兩個電流檢測電路160和161檢測出流動於兩個電極113和114之間的電流值是一預定位準或更低時，就會調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期或者是離子洗提週期的期間。具備這種配置，即使當電流太低而不能獲得預期金屬離子洗提量時，換言之，當挺困難洗提金屬離子時，藉由調整施加電壓週期及/或施加電壓暫停週期或者是離子洗提週期的期間，就能夠補償金屬離子缺乏；並且藉此能夠用使用預期總金屬離子量的抗

菌處理加以處理洗衣物。

離子洗提單元100能夠以下列方式操作。

首先，根據在洗衣機1中的用水量(換言之，在洗滌槽30中的水位)來調整離子洗提週期T4。

當根據用水量來調整離子洗提週期T4時，將具有恆定金屬離子濃度的水供給到洗衣物。藉此，可以避免：具有過剩金屬離子濃度的水會將洗衣物弄成污濁，或者是具有不足金屬離子濃度的水不能發揮抗菌效果在洗衣物上。再者，根據用水量及/或離子洗提週期T4的期間加以調整：施加電壓週期T2及/或關於兩個電極113和114之施加電壓暫停週期T3的期間。

藉此，藉由調整施加電壓週期T2和施加電壓暫停週期T3其中至少一個週期，就能夠補償由於用水量或離子洗提週期T4之期間的變化所導致的從兩個電極113和114中洗提出金屬離子量的變化。因此，兩個電極113和114都會均勻地耗損。再者，兩個電極113和114都不是以其極性被固定有很長一段時間的方式加以使用，因而當作陰極使用有很長一段時間的電極會累積大量的污垢在其表面上；當它被轉換成陽極時，該累積只會阻礙金屬離子之洗提。因此，洗衣機1會保持它用抗菌處理加以處理洗衣物的能力穩定有很長時段。

並且基於由流率檢測裝置185所執行的測量而調整：施加電壓週期T2及/或關於兩個電極113和114之施加電壓暫停週期T3或者是離子洗提週期T4的期間。

當將洗衣機1連接到水龍頭以使用水時，縱使在洗衣機1之側邊的給水閥50保持恆定開啟度，但由於在每個家中之水壓或導管阻力的變化，在離子洗提單元100中的水流總量也不是恆定的。若這樣構築以便基於由流率檢測裝置185所執行的測量而執行上述調整；則根據水流速率來調整正在被洗提的金屬離子量，以金屬離子均勻地散佈在水中的方式來供水，因而均勻地發揮金屬離子的抗菌效果在洗衣物上。因此，洗衣機1能夠將用來分配金屬離子到洗衣物的所有部份之攪動過程減到最少。

當電流檢測電路160檢測出流動於兩個電極113和114之間的電流值是一預定位準或更低時，就會減少供給到離子洗提單元100的水流總量以及延長離子洗提週期。

藉此，即使當電流太低而不能獲得預期金屬離子洗提量時，換言之，當挺困難洗提金屬離子時，到了藉由源自於減少水流總量的延長給水時間以及藉由延長離子洗提週期來完成給水操作的時候，就會達成預期金屬離子量之洗提。因此，總是用抗菌處理加以穩定地處理洗衣物。

要瞭解的是：可能以和當作實施例加以明確地描述於上之方式不同的任何其它方式來實行本發明；並且在本發明的範圍內，許多修改或改變都有可能。

也要瞭解的是：本發明適用於所有型式的洗衣機；不但包括在以上描述實施例中所採納的全自動式洗衣機，而且包括：具有水平滾筒(屬於翻轉式(tumbler type))的洗衣機，具有傾斜滾筒(slanted drums)的洗衣機，也會執行如乾衣機

般功能的洗衣機，以及具有分離式雙槽的洗衣機。

可能佈置本發明之離子洗提單元，與上述實施例共同適當地放置在除了洗衣機外之使用水的諸多家用電路(洗碗碟機，淨水器(water purifiers)等等)之給水通路處。也可能獨立式佈置離子洗提單元，並且將它浸泡在容器內的水中。因為離子洗提單元的設定操作挺容易的，在操作離子洗提單元方面並不需要任何特別技術，而且利用小量的水就能夠用抗菌處理加以有效地處理打算被洗滌的各種東西，所以使用者能夠察覺到方便性。再者，使用者能夠正確地操作離子洗提單元而沒有被迫要調整它；不但在衣物滌操作中，而且在家用電器之廣泛範圍內，都能夠利用抗菌處理方法。因此，在許多地方中，能夠防止微生物或黴菌的繁殖以及惡臭的產生。

#### 【產業適用性】

本發明自然成為廣泛應用於嘗試利用金屬離子之抗菌效果的諸多情況中。根據本發明的離子洗提單元不但能夠和洗衣機；而且能夠和洗碗碟機、加濕器、或者需要抑制細菌和黴菌生長的任何其它種類家用電器有效地組合。

#### 【圖式簡單說明】

圖1是在本發明之一實施例中的洗衣機之垂直斷面圖(vertical sectional view)。

圖2是給水口(water feed mouth)之概略垂直斷面圖。

圖3是洗衣機內部之部份俯視圖。

圖4是離子洗提單元之俯視圖。

圖5是沿著顯示於圖4中之直線A-A所採取的垂直斷面圖。

圖6是沿著顯示於圖4中之直線B-B所採取的垂直斷面圖。

圖7是離子洗提單元之水平斷面圖(horizontal sectional view)。

圖8是一電極的透視圖。

圖9是離子洗提單元之驅動電路的電路圖。

圖10是整個衣物洗滌期間之流程圖。

圖11是洗滌過程之流程圖。

圖12是洗清過程之流程圖。

圖13是脫水過程(squeezing process)之流程圖。

圖14是最後洗清過程(final rinsing process)之流程圖。

圖15是最後洗清過程之時序圖(sequence chart)。

圖16是針對修正洗衣物不均勻分佈的洗清操作之時序圖。

圖17是用來圖解說明在每個組件的操作與在離子洗提過程中之兩個電極的極性反轉操作之間的關係之時序圖。

## 【圖式代表符號說明】

1	洗衣機
10	箱形外殼
11	頂板
12	後面板
13	底座
14a	前腳
14b	後腳

15	洗衣物投入口
16	蓋板
17	鉸鏈
20	水槽
21	懸吊構件
30	洗滌槽
31	排水孔
32	環形均衡器
33	攪動器
40	傳動單元
41	電動機
42	離合器機構
43	剎車機構
44	脫水心軸
45	攪動器心軸
50	給水閥
50a	主給水閥
50b	副給水閥
51	連接管
52a	主給水通路
52b	副給水通路
53	給水口
53a	抽屜
54	洗潔劑室

54a, 56	出水口
55	處理劑室
57	虹吸管
57a	內管
57b	外管
60	排水軟管
61, 62	排水管
63	環形分隔壁
64	圓形止漏構件
65	圓盤
66	排水空間
67	排水口
68	排水閥
69	氣瓣
70	鉛管
71	水位開關
80	控制器
81	操作/顯示面板
100	離子洗提單元
110	外殼
110a	外殼主體
110b	蓋板
111	進水口
112	出水口

113, 114	電極
115, 116	端子
120	驅動電路
121	商用配電電源
122	變壓器
123	全波整流器電路
124	恆定電壓電路
125	恆定電流電路
126	整流二極體
127	電容器
128	恆定電壓電路
129	三極交流半導體開關
130	微電腦
131	警告指示器
151, 152, 163	光耦合器
160, 161	電流檢測電路
162	電壓檢測電路
170	螺絲
171	止漏環
172	不透水密封
173	絕緣壁
174	第一套管
175	第二套管
176, 177, 178	叉形支架
180, 181	過濾器

### 伍、中文發明摘要：

在離子洗提單元(ion elution unit)中，驅動電路會施加電壓於兩個電極之間，以便從兩個極中洗提金屬離子。以循環方式反轉兩個電極之極性，其中將一施加電壓暫停週期(voltage application halt period)放置其間。電流檢測電路會檢測流動於兩個電極之間的電流。在啟動施加電壓到電極之前要實行電流檢測電路操作之檢查。在啟動施加電壓到電極之後，當過了一預定時段時，就會啟動電流檢測電路操作。

### 陸、英文發明摘要：

In an ion elution unit, a drive circuit applies a voltage between electrodes to elute metal ions from the electrodes. Polarities of the electrodes are reversed cyclically with a voltage application halt period placed in-between. A current detection circuit detects the current flowing between the electrodes. A check of operation of the current detection circuit is carried out before the application of a voltage to the electrodes is started. The operation of the current detection circuit is started when a predetermined period of time passes after the application of a voltage to the electrodes is started.

拾壹、圖式：

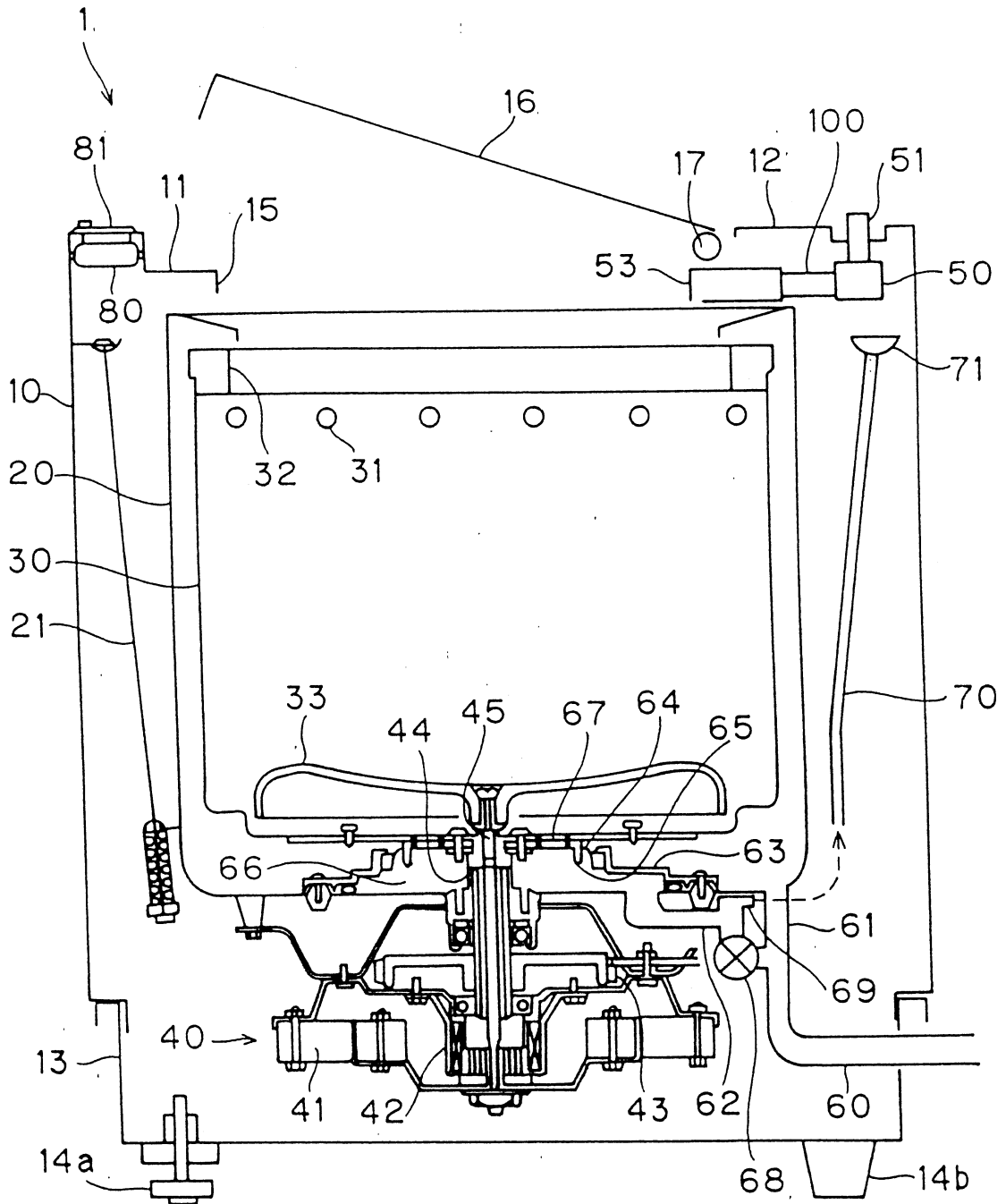


圖 1

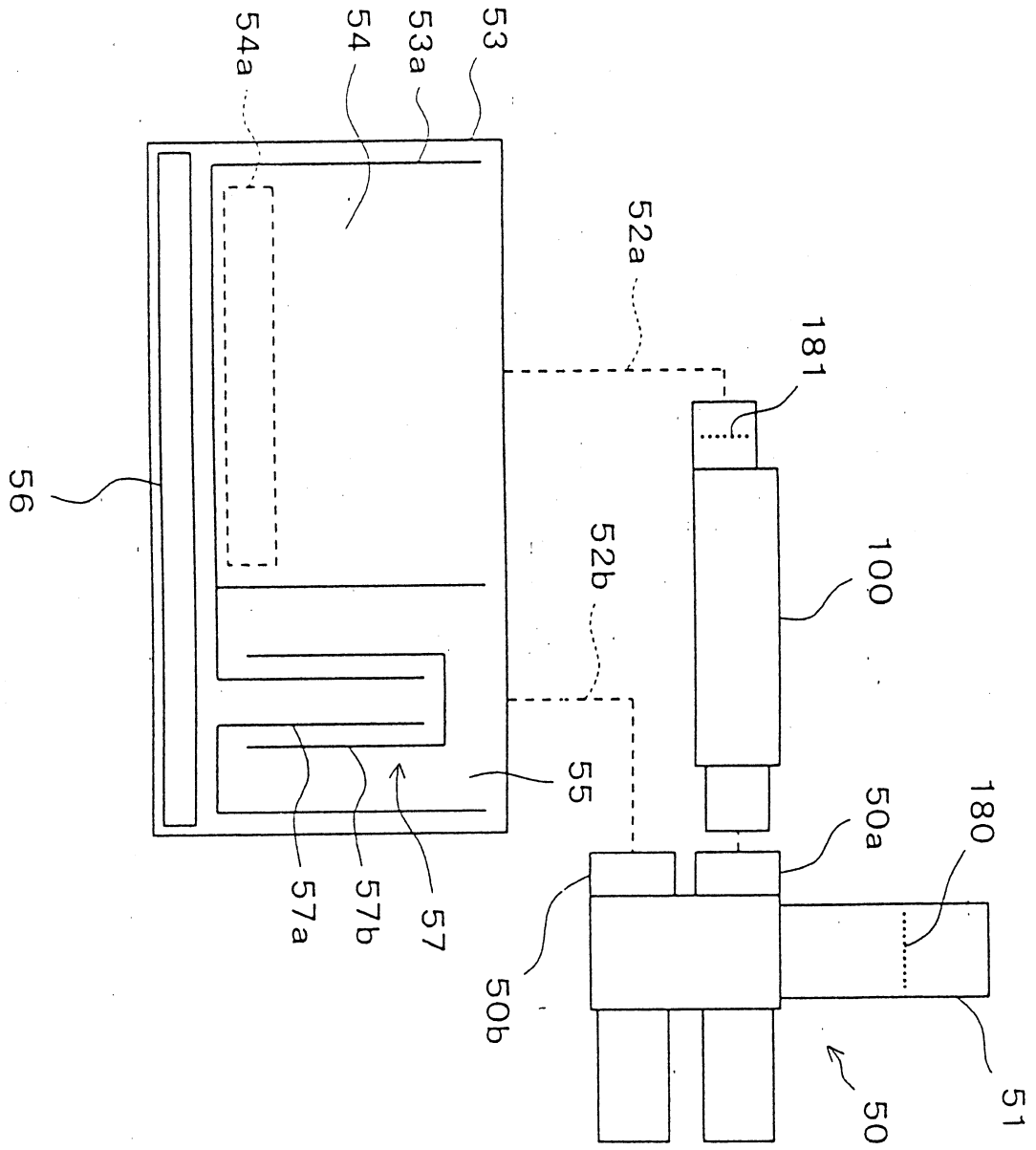


圖 2

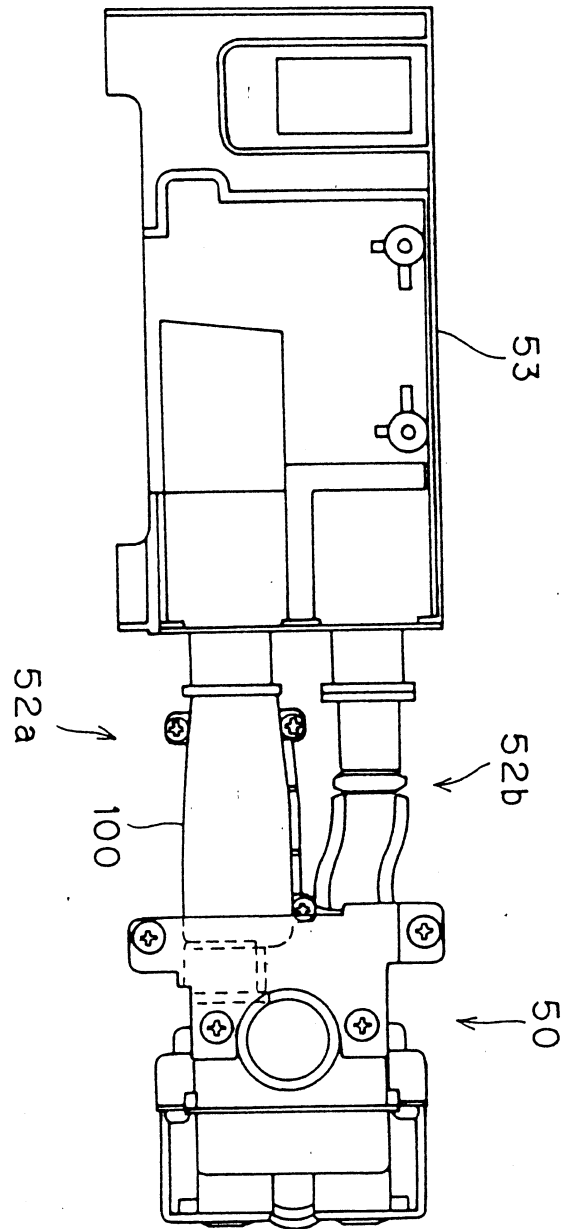


圖 3

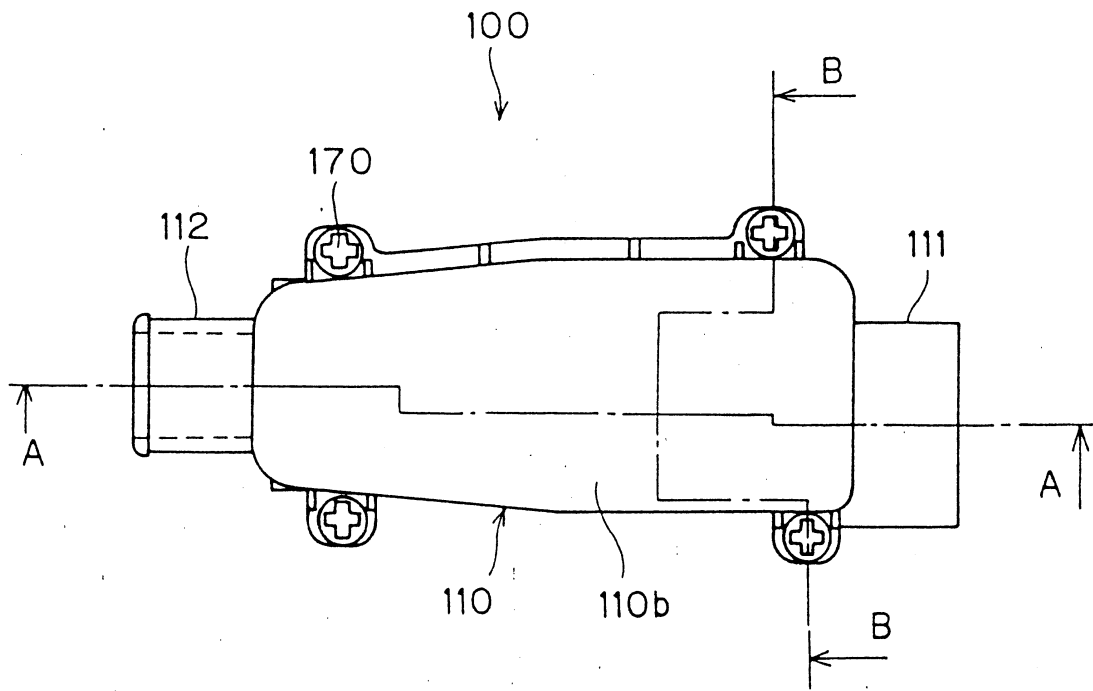


圖 4

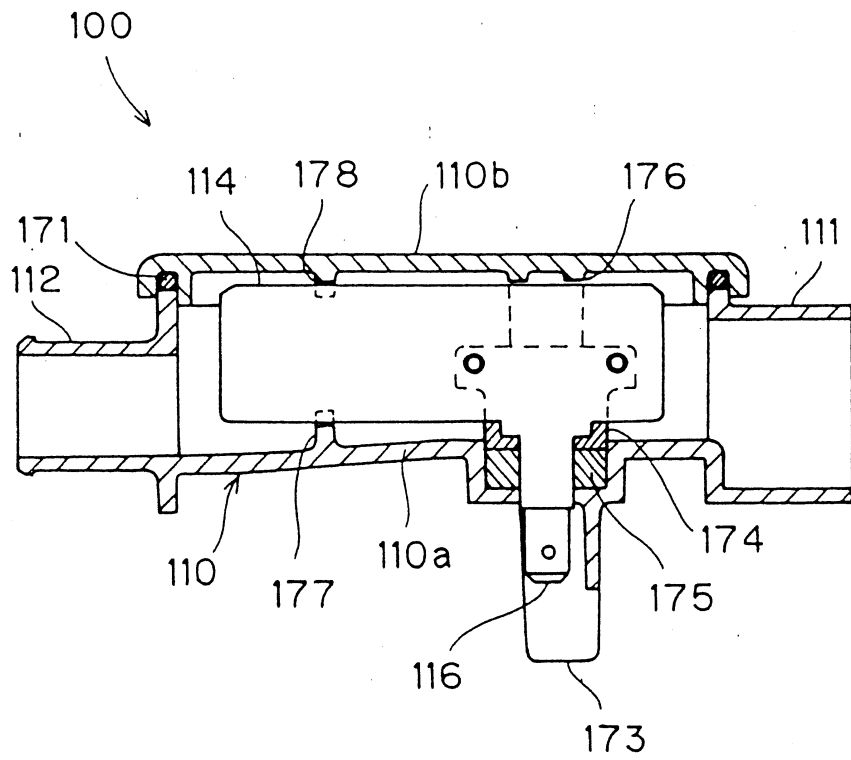


圖 5

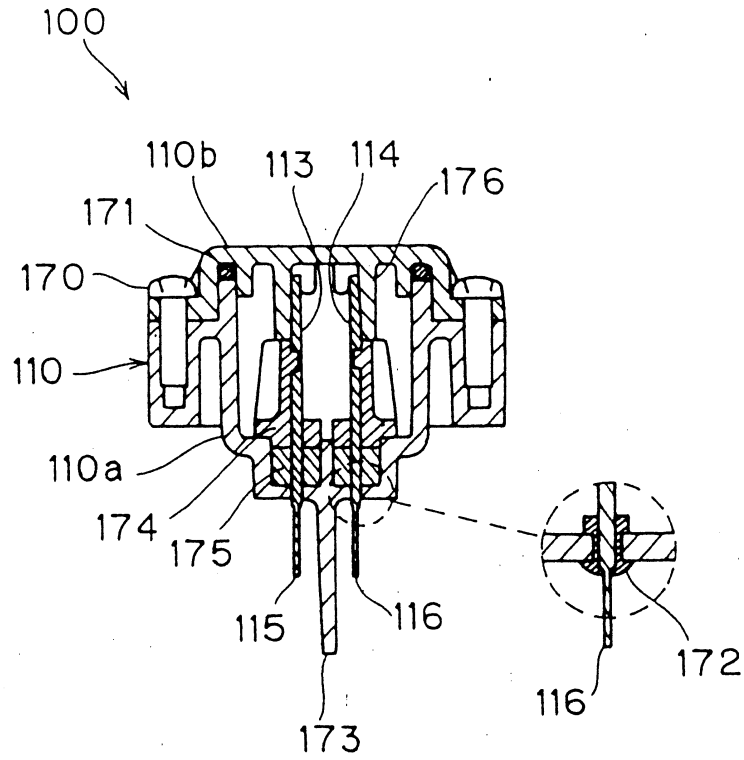


圖 6

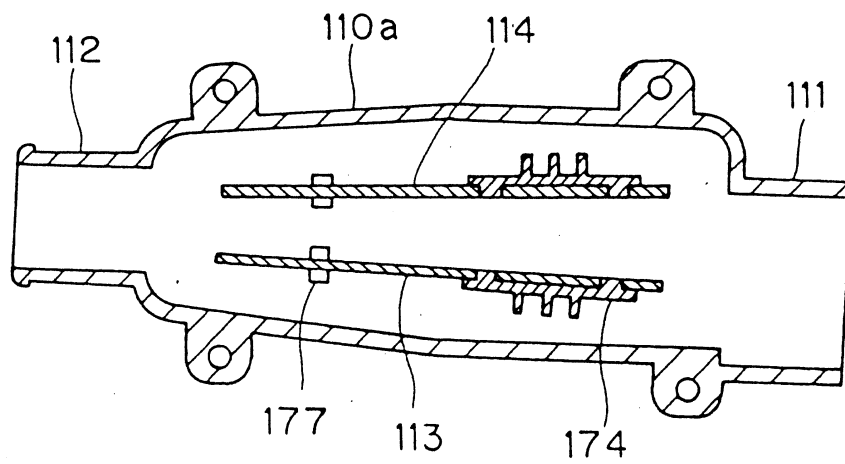


圖 7

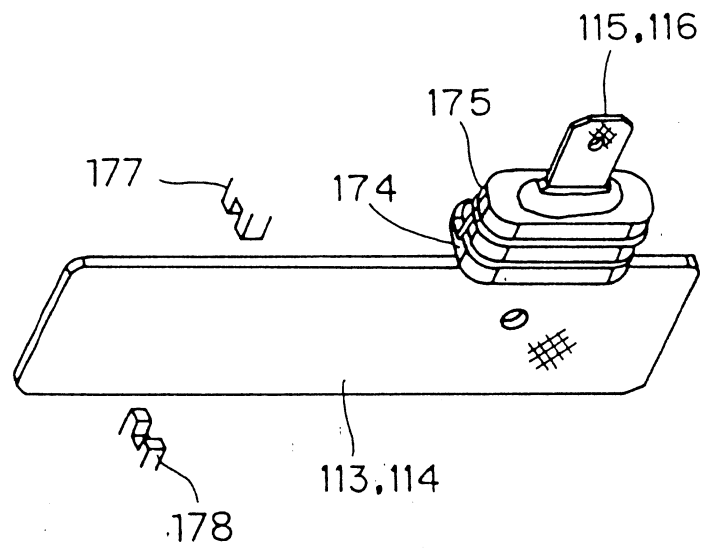


圖 8

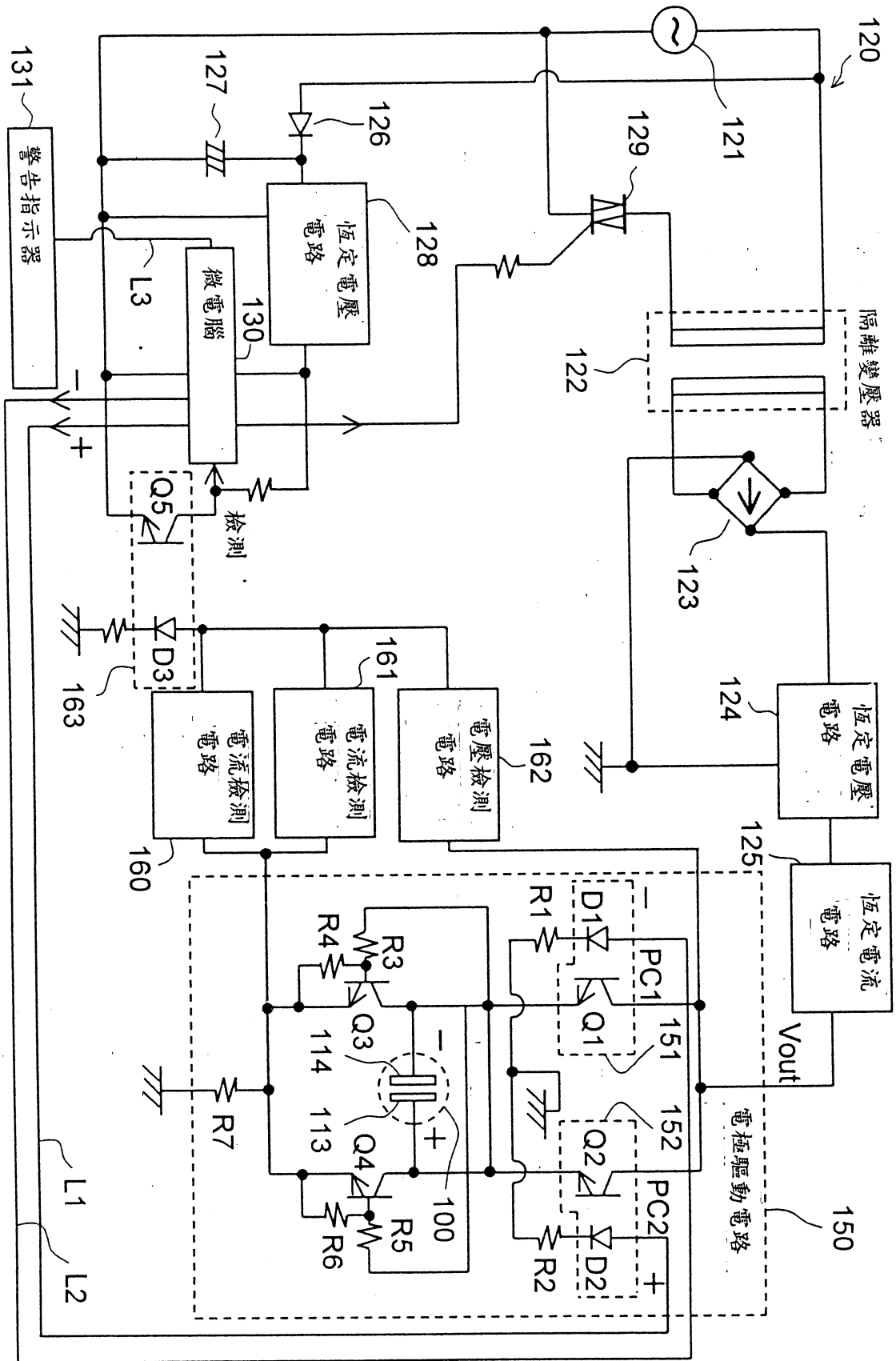


圖 9

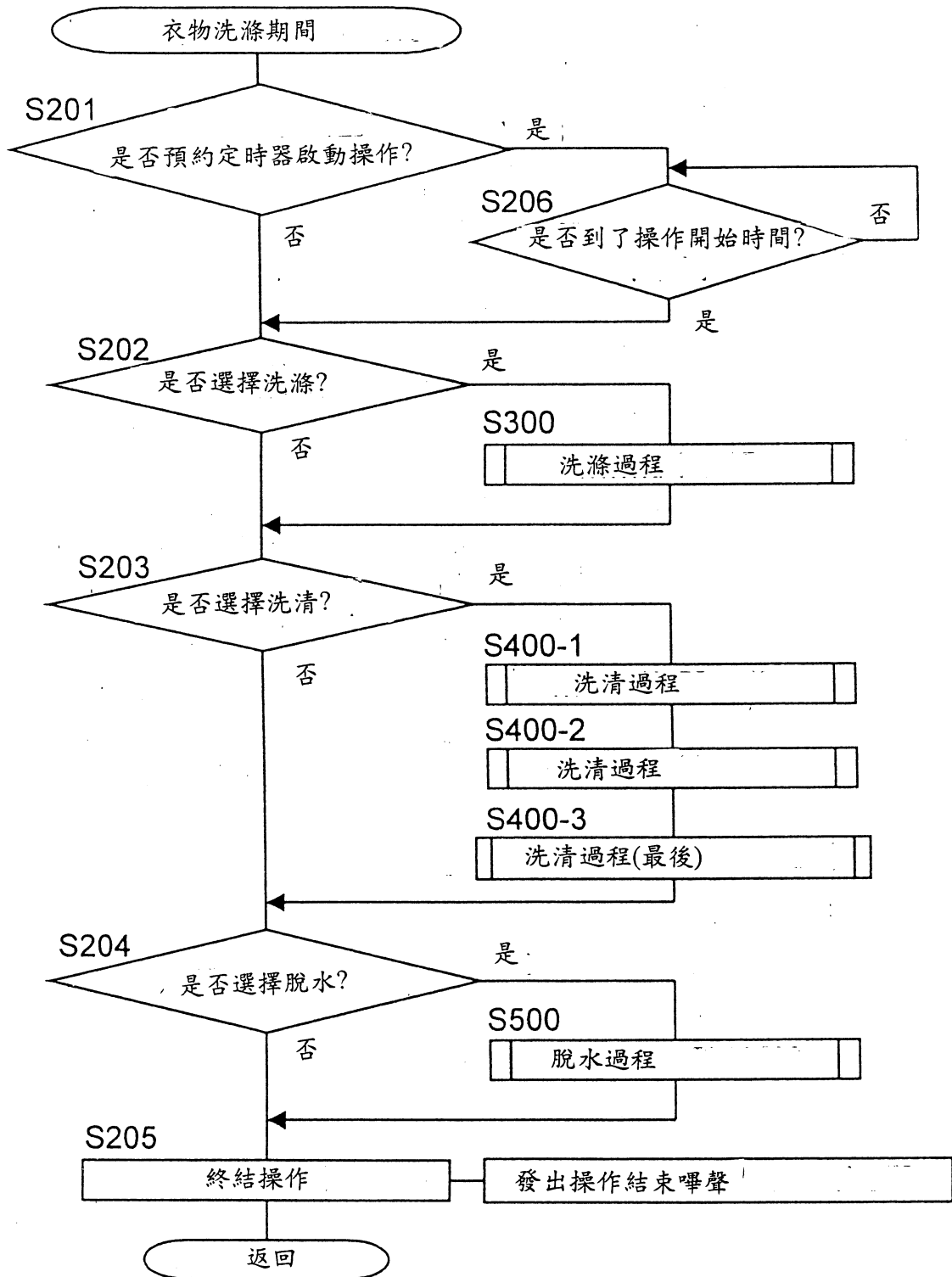


圖 10

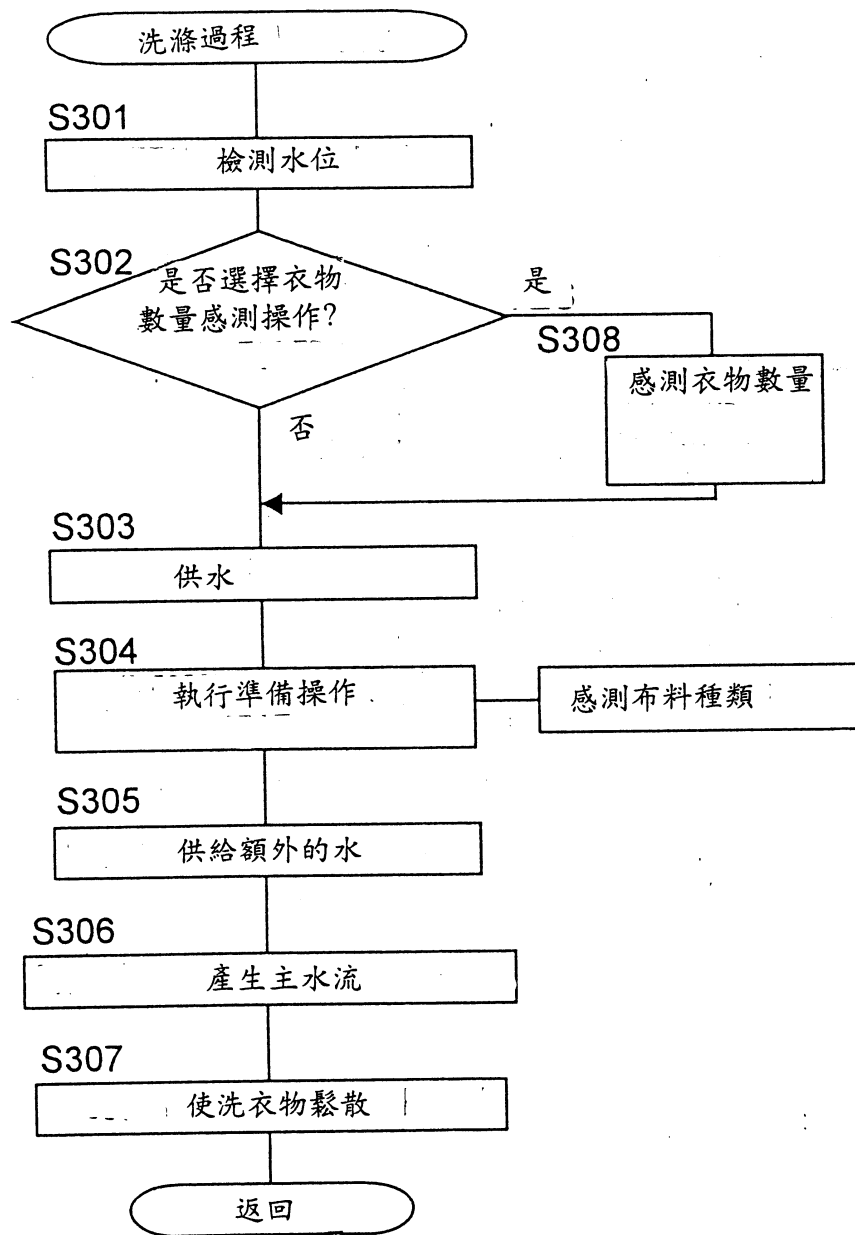


圖 11

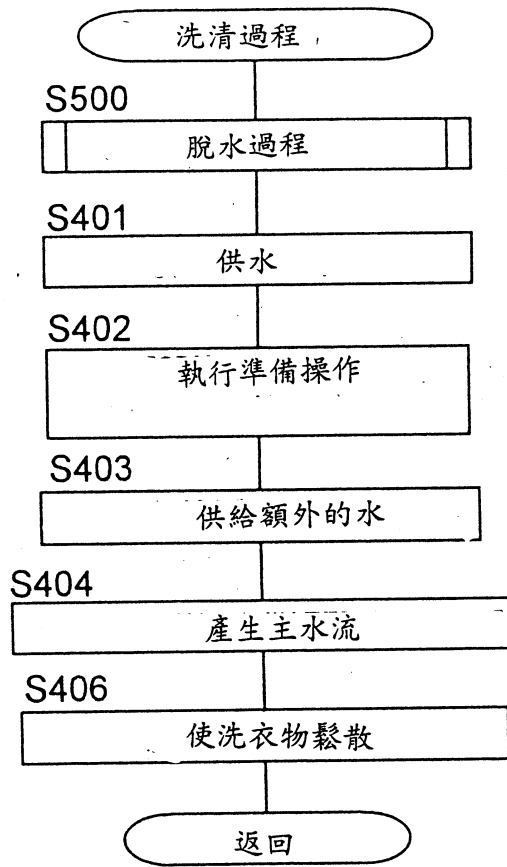


圖 12

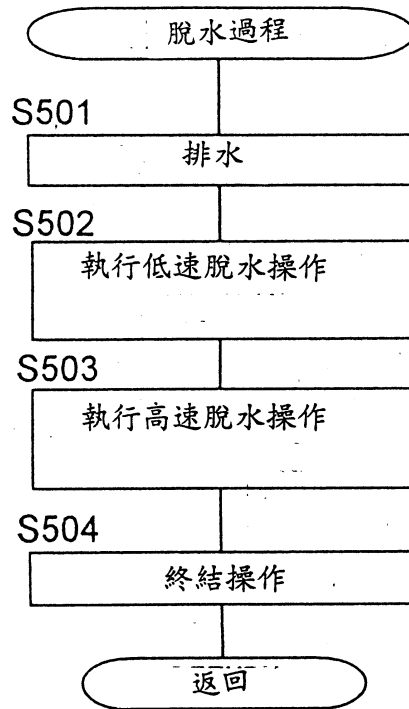


圖 13

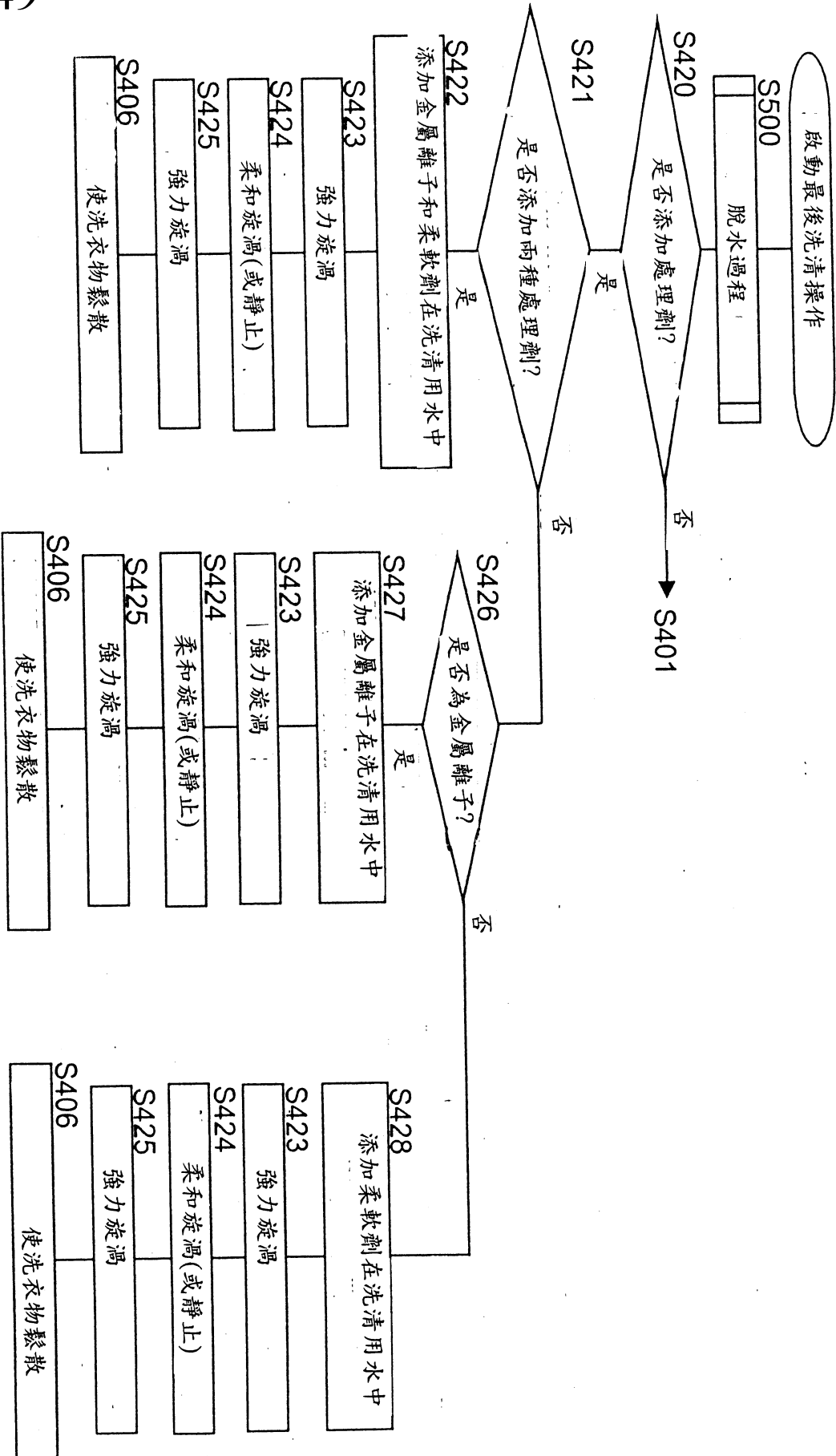


圖 14

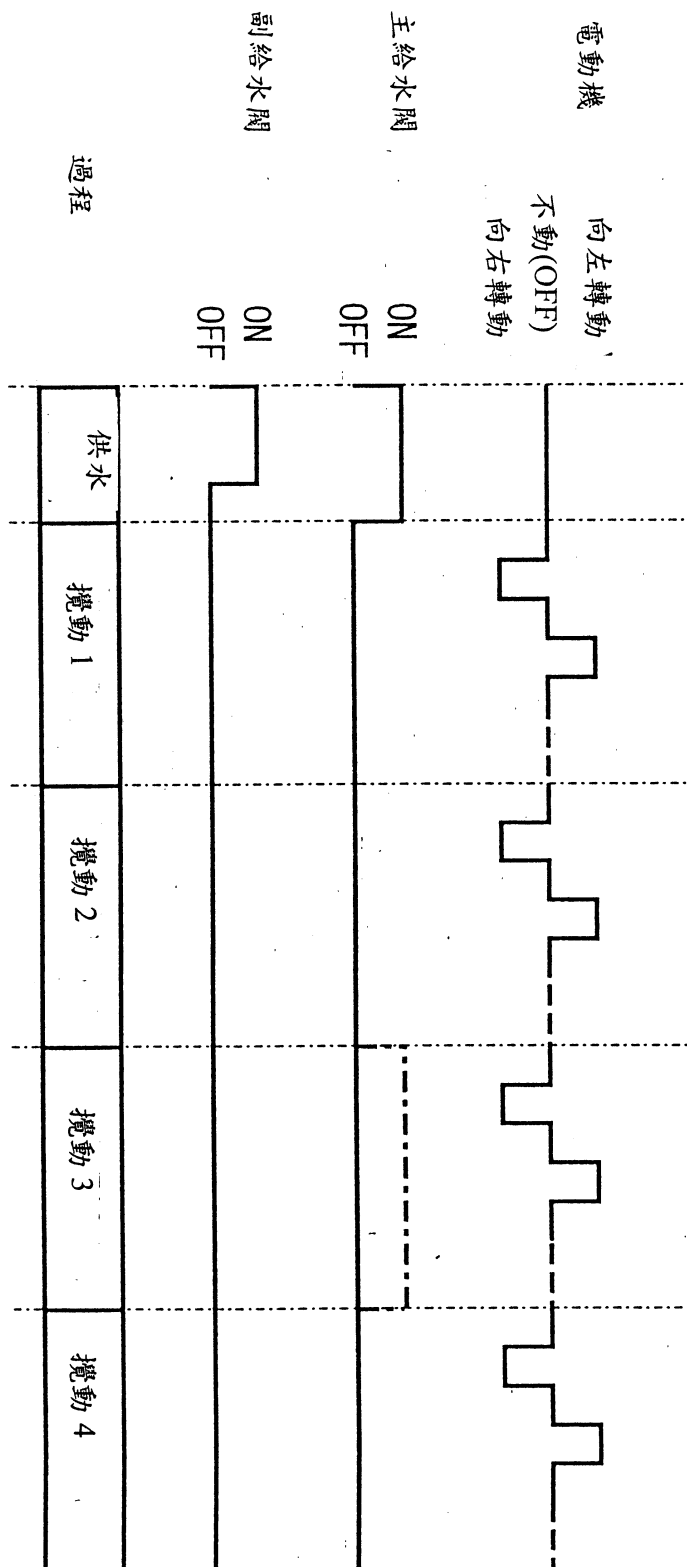


圖 15

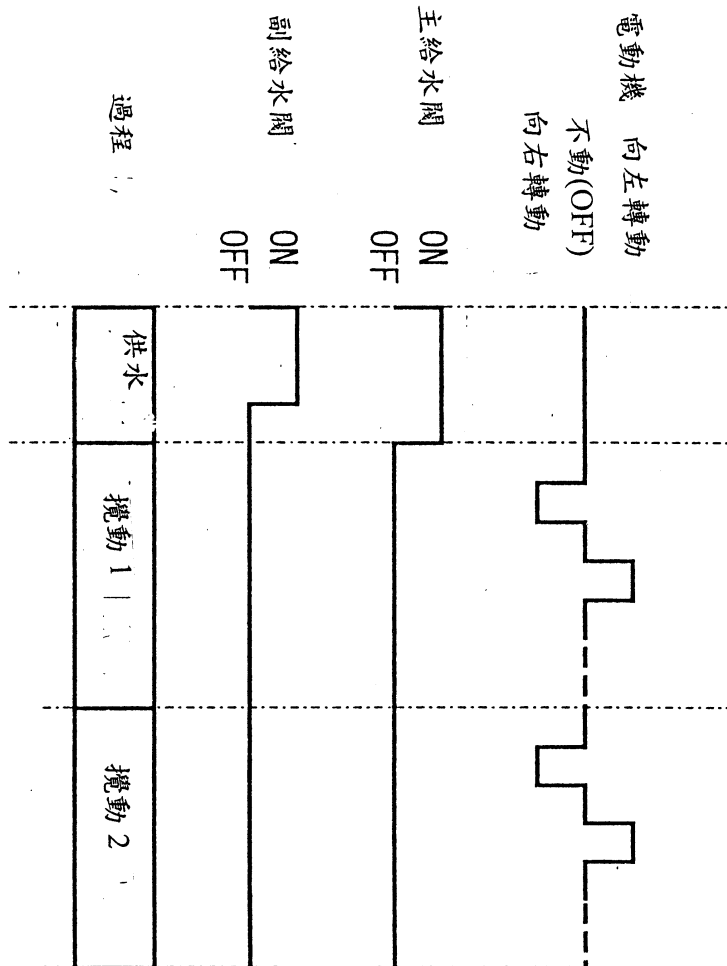
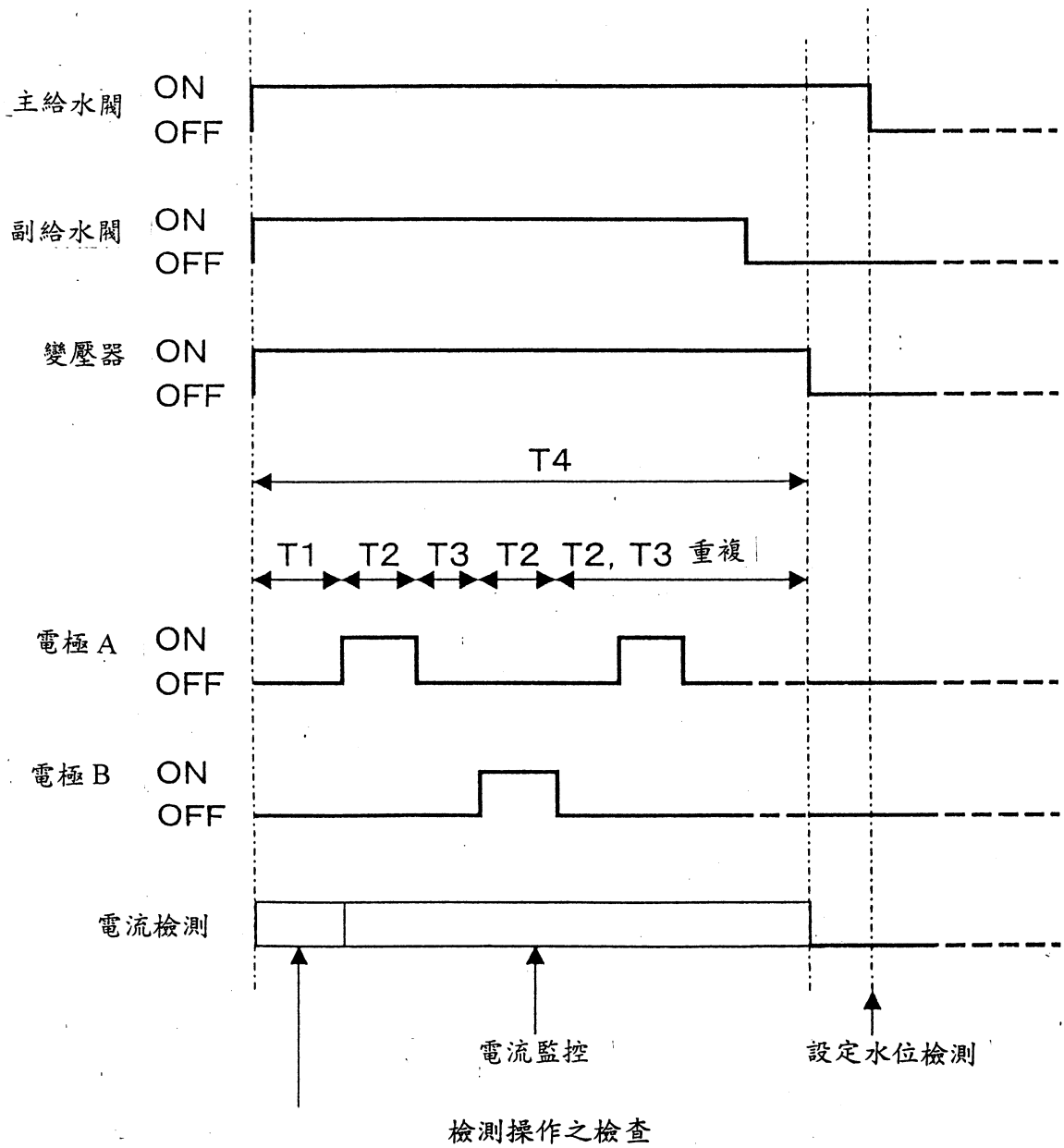


圖 16



- T1: 電流檢測電路  
操作檢查週期
- T2: 施加電壓週期
- T3: 施加電壓暫停週期
- T4: 離子洗提週期

圖 17

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	洗衣機
10	箱形外殼
11	頂板
12	後面板
13	底座
14a	前腳
14b	後腳
15	洗衣物投入口
16	蓋板
17	鉸鏈
20	水槽
21	懸吊構件
30	洗滌槽
31	排水孔
32	環形均衡器
33	攪動器
40	傳動單元
41	電動機
42	離合器機構
43	剎車機構
44	脫水心軸

45	攪動器心軸
50	給水閥
51	連接管
53	給水口
60	排水軟管
61, 62	排水管
63	環形分隔壁
64	圓形止漏構件
65	圓盤
66	排水空間
67	排水口
68	排水閥
69	氣瓣
70	鉛管
71	水位開關
80	控制器
81	操作/顯示面板
100	離子洗提單元

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

94.10.25 修正(原)正替換頁

# 發明專利說明書

公告本

中文說明書替換頁(94年10月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：092132740

※申請日期：92.11.21

※IPC分類：D06F 39/08

壹、發明名稱：(中文/英文)

離子洗提單元及包含離子洗提單元之機器

ION ELUTION UNIT AND APPLIANCE INCORPORATING AN ION  
ELUTION UNIT

貳、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商夏普股份有限公司

SHARP KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中文/英文)

町田 勝彥

KATSUHIKO MACHIDA

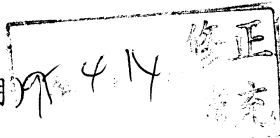
住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府大阪市阿倍野區長池町22番22號

22-22, NAGAIKE-CHO ABENO-KU OSAKA-SHI, OSAKA 545-  
8522 JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN



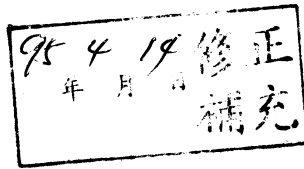
質，因而保證金屬離子之穩定洗提。此外，在極性反轉之間的施加電壓暫停週期期間，從當時是陽極之電極中洗提的金屬離子可能走開遠離該電極。於是，即使當該電極被轉換成陰極時，金屬離子也不會返回到從其中已經洗提出它們的那個電極。結果是，將不會浪費消耗在金屬離子洗提中的電能；而且，能夠避免沒有獲得預期總金屬離子量的情形。再者，當在家用電器中裝配有離子洗提單元時，由於施加電壓暫停週期的存在，將金屬離子均勻地散佈在水中。因此，均勻地發揮金屬離子的抗菌效果遍及廣泛區域。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的離子洗提單元中，被洗提(eluted)金屬離子不是銀離子，就是銅離子或鋅離子。具備這種配置，能夠利用銀離子、銅離子以及鋅離子的優越殺菌效果和防黴效果(anti-mold effect)。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的離子洗提單元中，在啟動給水操作之後加以啟動施加電壓到電極。具備這種配置，正好在開始施加電壓到電極之後，能夠確定地啟動金屬離子洗提，因而獲得預期總金屬離子供給量。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的離子洗提單元中，將施加電壓加以改變，使得恆定電流流動於兩個電極之間。當被洗提金屬離子量與單位時間內流動於兩個電極之間的電流成正比時，具備這種配置，能夠穩定金屬離子洗提，因而能夠容易地計算出被洗提金屬離子量。

根據本發明，在如以上描述那樣配置的離子洗提單元

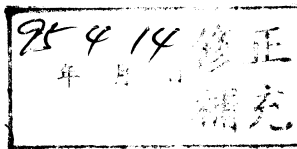


槽30之圓周壁的內表面上聚集；並且，因為像稍早描述那樣，洗滌槽30向上加寬呈現錐體形狀，所以由離心力所驅動的洗滌用水會沿著洗滌槽30的內表面上升。當洗滌用水到達洗滌槽30的頂端時，就會經由排水孔31排出。已經從排水孔31排出的洗滌用水會碰觸水槽20的內表面，然後沿著水槽20的內表面往下流到水槽20的底部。然後，先經由排水管61，隨後再經由排水軟管60，將洗滌用水排出外殼10之外。

在顯示於圖13中的流程圖中，在步驟S502中以相對低速執行脫水操作之後；在步驟S503中，以高速執行脫水操作。一完成步驟S503，流程就會繼續進行到步驟S504。在步驟S504中，停止供應電能到電動機41，並且因停止供電而執行終結操作。

將洗衣機1裝配有離子洗提單元100。將離子洗提單元100連接到主給水通路52a的下游端。現在，參考圖3到9，將要描述：離子洗提單元100的結構和功能，以及將該單元裝配在洗衣機1中的目的。

圖3是用來指示離子洗提單元100和給水口53之佈局(layout)的部份俯視圖。將離子洗提單元100直接連接到在其兩端的主給水閥50a和給水口53。換言之，離子洗提單元100以獨立方式構成整體主給水通路52a。構成副給水通路52b的方法是：用一條軟管將從給水口53突出的水管連接到副給水閥50b。在圖1的示意圖中，將給水閥50、離子洗提單元100以及給水口53佈置成與洗衣機1的前後軸(front-to-



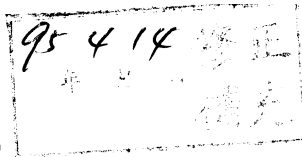
金屬離子需要一定時間量加以徹底地附著在洗衣物上，所以設計出上述程式。藉此，能夠將金屬離子充分地附著在洗衣物上，因而發揮預期殺菌效果。

不論在洗滌槽30之內的注水總量及/或衣物數量如何，可能將針對步驟S423(強力旋渦)之時間以及針對步驟S424(柔和旋渦)之時間的分配設定成恆定的。這樣會使控制程式規劃(control programming)挺容易。

根據在洗滌槽30之內的注水總量及/或衣物數量而可能改變針對步驟S423(強力旋渦)之時間以及針對步驟S424(柔和旋渦)之時間的分配。這樣就有可能根據注水總量及衣物數量而設定強力旋渦週期對柔和旋渦週期之比，於是減輕對布料的損害以及防止不必要的電能消耗。

基本上，最好是分開地添加金屬離子和處理劑(柔軟劑)。這是因為：當金屬離子與柔軟劑之成份接觸時，它們就會變成化學化合物，於是喪失金屬離子的抗菌效果。然而，在洗清過程完結前，有相當數量的金屬離子仍然在洗清用水中。而且，藉由適當地設定金屬離子的濃度，就能夠將喪失金屬離子的效果加以補償到某種程度。因此，與針對各別的洗清過程而分開地添加金屬離子和處理劑(柔軟劑)的情形相比較，藉由同時添加金屬離子和處理劑(柔軟劑)，就能夠縮短洗清時間；雖然對微生物增加抵抗力(resistance)的效能會稍微減少，但會導致提升家務效率。

雖然不可避免的是金屬離子和處理劑(柔軟劑)會在洗滌槽30中遭遇；但是在它們進入洗滌槽30中之前，防止它們彼



B。在將一施加電壓暫停週期T3放置其間之後，再度反轉兩個電極之極性。

以此方式，以交替方式重複施加電壓週期T2和施加電壓暫停週期T3，並且以循環方式反轉兩個電極113和114之極性。極性反轉操作會繼續，直到洗提出預期金屬離子量為止。將施加電壓週期T2和施加電壓暫停週期T3的總時間定義為"離子洗提週期" T4。

當作由諸位發明者針對有效控制離子洗提所從事的諸多重複研究之結果，獲得離子洗提效率之增加以及兩個電極之均勻耗損的一些最佳數字經證實為：施加電壓週期T2有19.9秒，而施加電壓暫停週期T3則有0.1秒。較適宜的電壓和電流大約為10伏和29毫安培(mA)。

在陽極週期期間會洗提在一陰極週期期間所沉澱的污垢或其它物質。因此，防止在電極表面上累積污垢或其它物質，因而保證金屬離子之穩定洗提。此外，在極性反轉之間的施加電壓暫停週期期間，從當時是陽極之電極中洗提的金屬離子可能隨著水流而走開遠離該電極。於是，即使當該電極被轉換成陰極時，金屬離子也不會返回到從其中已經洗提出它們的那個電極。結果是，將不會浪費消耗在金屬離子洗提中的電能。

由於施加電壓暫停週期T3的存在，將金屬離子均勻地散佈在水中，因而造成均勻地發揮金屬離子的抗菌效果遍及洗衣物。

恆定電流電路125會改變施加電壓，使得恆定電流流動於

## 拾、申請專利範圍：

94年10月15日 檢閱 X

1. 一種離子洗提單元，其係當驅動電路施加電壓於兩個電極之間時，從電極中洗提產生金屬離子者，  
其係將一施加電壓暫停期間置於其間地週期地反轉前述電極之極性者。
2. 根據申請專利範圍第1項之離子洗提單元，  
其中被洗提金屬離子係銀離子，銅離子或鋅離子之一者。
3. 根據申請專利範圍第2項之離子洗提單元，  
其中在啟動給水操作之後加以啟動施加電壓到前述電極。
4. 根據申請專利範圍第2項之離子洗提單元，  
其中將施加電壓加以改變，使得恆定電流流動於前述電極。
5. 根據申請專利範圍第2項之離子洗提單元，  
其中藉由電流檢測裝置來檢測流動於前述電極之電流，並且基於該檢測結果而控制前述驅動電路，以及在啟動施加電壓到前述電極之前加以實行前述電流檢測裝置操作之檢查。
6. 根據申請專利範圍第2項之離子洗提單元，  
其中藉由電流檢測裝置來檢測流動於前述電極之電流，並且基於該檢測結果而控制前述驅動電路，以及在啟動施加電壓到前述電極之後，當過了一預定時段時，就會啟動前述電流檢測裝置之檢測操作。

7. 根據申請專利範圍第2項之離子洗提單元，

其中藉由電流檢測裝置來檢測流動於前述電極之電流，並且基於該檢測結果而控制前述驅動電路，以及當前述電流檢測裝置檢測出異常電流值時，警告裝置就會報知該狀況。

8. 根據申請專利範圍第7項之離子洗提單元，

其中假使在離子洗提過程期間已經檢測出正常值之電流至少一次，縱使前述電流檢測裝置檢測出異常電流值，該警告裝置也不會報知有異常。

9. 根據申請專利範圍第2項之離子洗提單元，

其中藉由電流檢測裝置來檢測流動於前述電極之電流，並且基於該檢測結果而控制驅動裝置，以及當前述電流檢測裝置檢測出流動於前述電極之電流值是一預定值以下時，就會調整對前述電極之施加電壓期間及/或施加電壓暫停期間或者是離子洗提期間。

10. 一種機器，其係裝配有如申請專利範圍第2到9項其中一項之離子洗提單元，並且添加該離子洗提單元所產生的金屬離子於水而使用。

11. 根據申請專利範圍第10項之機器，

其中根據用水量加以調整離子洗提期間。

12. 根據申請專利範圍第10項之機器，

其中根據用水量及/或離洗提期間加以調整對前述電極之施加電壓期間及/或施加電壓暫停期間。

13. 根據申請專利範圍第10項之機器，

其中配備一種流量檢測裝置來檢測在前述離子洗提單元中的水流量，並且基於該檢測結果而調整對前述電極之施加電壓期間及/或施加電壓暫停期間或者是離子洗提期間。

14. 一種機器，其係裝配有如申請專利範圍第5到9項其中一項之離子洗提單元，以及當前述電流檢測裝置檢測出異常電流值時，就執行特定之處理。

15. 根據申請專利範圍第14項之機器，  
其中該特定處理是暫時停止機器。

16. 一種機器，其係裝配有如申請專利範圍第5到9項其中一項之離子洗提單元，以及當前述電流檢測裝置檢測出流動於前述電極之電流值是預定值以下時，就減少供給到前述離子洗提單元的水流量以及延長離子洗提期間。

17. 根據申請專利範圍第10項之機器，其中該機器是洗衣機。

18. 根據申請專利範圍第11項之機器，其中該機器是洗衣機。

19. 根據申請專利範圍第12項之機器，其中該機器是洗衣機。

20. 根據申請專利範圍第13項之機器，其中該機器是洗衣機。

21. 根據申請專利範圍第14項之機器，其中該機器是洗衣機。

22. 根據申請專利範圍第15項之機器，其中該機器是洗衣機。

機。

23. 根據申請專利範圍第16項之機器，其中該機器是洗衣機。