



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I592639 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：104137016

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 10 日

(51)Int. Cl. : **G01F23/22 (2006.01)****C23C16/455 (2006.01)****B01J4/00 (2006.01)****H01L21/31 (2006.01)**

(30)優先權：2014/11/13 日本

2014-231119

(71)申請人：富士金股份有限公司 (日本) FUJIKIN INCORPORATED (JP)

日本

(72)發明人：日高敦志 HIDAKA, ATSUSHI (JP)；永瀨正明 NAGASE, MASA AKI (JP)；平田
薰 HIRATA, KAORU (JP)；山下哲 YAMASHITA, SATORU (JP)；平尾圭志
HIRAO, KEIJI (JP)；西野功二 NISHINO, KOUJI (JP)；池田信一 IKEDA,
NOBUKAZU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I287627

TW 200827683A

JP 64-46716U

JP 2005-337627A

審查人員：林秀峰

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：16 共 35 頁

(54)名稱

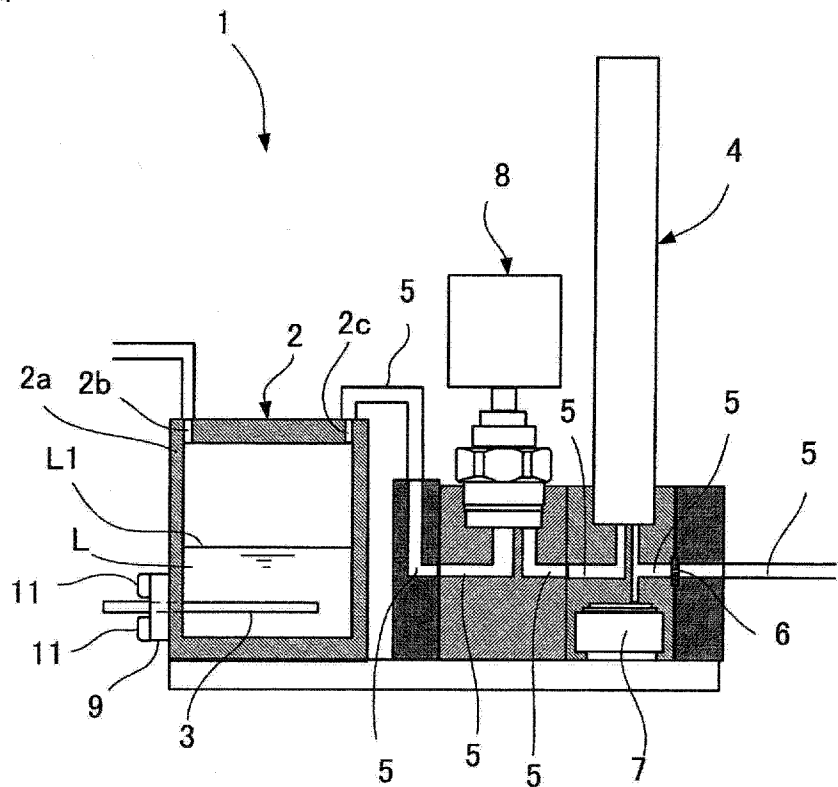
液面計及液體原料氣化供給裝置

(57)摘要

提供可在由液相切換成氣相的感測時間減少流量依存性，並且縮短感測時間的液面計及液體原料氣化供給裝置。具備有：貯留液體原料的腔室(2)；收容有用以感測腔室(2)內的液面(L1)的測溫電阻體的至少一支保護管(3)；及控制由腔室(2)流出的氣體流量來進行供給的流量控制裝置(4)，保護管(3)以水平方向被插入在腔室(2)的側壁(2a)而予以固定。

指定代表圖：

圖 1



- 符號簡單說明：
- 1 . . . 液體原料氣化供給裝置
 - 2 . . . 氣化腔室
 - 2a . . . 側壁
 - 2b . . . 供給口
 - 2c . . . 排出口
 - 3 . . . 保護管
 - 4 . . . 流量控制裝置
 - 5 . . . 氣體流路
 - 6 . . . 孔口板
 - 7 . . . 壓力檢測器
 - 8 . . . 開閉閥
 - 9 . . . 凸緣
 - 11 . . . 公螺旋部
 - L . . . 液體原料
 - L1 . . . 液面

發明摘要

※申請案號：104137016

※申請日：104 年 11 月 10 日

※IPC 分類：

G01F 23/22 (2006.01)

C23C 16/453 (2006.01)

B01J 6/80 (2006.01)

H01L 21/31 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

液面計及液體原料氣化供給裝置

【中文】

[課題] 提供可在由液相切換成氣相的感測時間減少流量依存性，並且縮短感測時間的液面計及液體原料氣化供給裝置。

[解決手段] 具備有：貯留液體原料的腔室(2)；收容有用以感測腔室(2)內的液面(L1)的測溫電阻體的至少一支保護管(3)；及控制由腔室(2)流出的氣體流量來進行供給的流量控制裝置(4)，保護管(3)以水平方向被插入在腔室(2)的側壁(2a)而予以固定。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：液體原料氣化供給裝置

2：氣化腔室

2a：側壁

2b：供給口

2c：排出口

3：保護管

4：流量控制裝置

5：氣體流路

6：孔口板

7：壓力檢測器

8：開閉閥

9：凸緣

11：公螺旋部

L：液體原料

L1：液面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

液面計及液體原料氣化供給裝置

【技術領域】

[0001] 本發明係關於液面計及液體原料氣化供給裝置，詳言之，係關於感測液面位準的液面計、及具備有該液面計的液體原料氣化供給裝置。

【先前技術】

[0002] 以往在例如使用有機金屬氣相成長法（MOCVD：Metal Organic Chemical Vapor Deposition）的半導體製造裝置，已提出一種供給原料流體的液體原料氣化供給裝置（例如專利文獻 1～3）。

[0003] 該類液體原料氣化供給裝置係將 TEOS（Tetraethyl orthosilicate，四乙基矽氧烷）等液體原料在氣化腔室內加熱而使其氣化，將經氣化的氣體藉由流量控制裝置控制成預定流量而供給至半導體製造裝置。接著，為了彌補藉由使液體原料氣化所致之液體原料的減少，必須藉由檢測液體原料的液面且供給減少份，來控制液面。

[0004] 以檢測液體原料的液面的方法而言，已知例如藉由監測氣化器內的壓力減少，來檢測氣化器內的液體原料因氣化而減少的情形的壓力感測式液面檢測裝置（專

利文獻 2 等)、或利用在液相及氣相,熱放散常數為不同的熱式液面檢測裝置(專利文獻 4~6 等)。

[0005] 在該類熱式液面檢測裝置中,係如圖 15 所示,將在各個封入鉑等測溫電阻體 R_1 、 R_2 的 2 支保護管 3 以鉛直方向插入至容器 21 內,在其中一方測溫電阻體 R_1 係為了將測溫電阻體 R_1 藉由自我發熱而保持在比周圍溫度更為高溫而流通相對較大的定電流 I_1 (加熱電流),在另一方測溫電阻體 R_2 係流通以可測定周圍溫度的程度且可忽略發熱的大小的微小的定電流 I_2 (周圍溫度測定用電流)。

[0006] 如此一來,流通較大電流 I_1 的測溫電阻體 R_1 會發熱,但是,此時測溫電阻體處於液相 L 中時的熱放散常數係大於處於氣相 V 中時的熱放散常數,因此處於氣相 V 中時的測溫電阻體的溫度係比處於液相中時為較高。

[0007] 接著其係意指氣相中的測溫電阻體係電阻值高於液相中的測溫電阻體,因此可藉由觀察流通較大電流的測溫電阻體 R_1 的電壓輸出、與流通微小電流的測溫電阻體 R_2 的電壓輸出的差分,來判別測溫電阻體為液面的上方或下方。亦即,若差分小,可判斷測溫電阻體係位於比液面更為下方,若差分大,可判斷測溫電阻體係位於比液面更為上方。

[0008] 圖 16 係液面感測電路之一例,在測溫電阻體 R_1 、 R_2 係透過定電流電路 S_1 、 S_2 而由電源 V_{cc} 被供給定電流。以在測溫電阻體 R_2 係流通可測定周圍溫度的程度

且可忽略發熱的大小的微小電流，在測溫電阻體 R_1 係流通大於測溫電阻體 R_2 的電流值的電流且為了高溫加熱測溫電阻體 R_1 而流通相對較大的電流的方式，設定為在定電流電路 S_1 係流通大於定電流電路 S_2 的電流。測溫電阻體 R_1 的端子電壓 V_1 與測溫電阻體 R_2 的端子電壓 V_2 分別被輸入至差動放大電路 D 的反轉輸入及非反轉輸入，由差動放大電路 D ，相當於端子電壓 V_1 、 V_2 的差電壓（ $V_1 - V_2$ ）的電壓訊號被輸入至比較器 C 。比較器 C 係將藉由分壓電阻器 R_3 、 R_4 所設定的基準電壓 V_3 與前述差電壓相比較。

[0009] 測溫電阻體 R_1 處於液相中時，測溫電阻體 R_1 係相對周圍溫度的溫度上升小於氣相中的溫度上升。結果，相當於與由同樣地處於液相中的測溫電阻體 R_2 所發出之周圍溫度所對應的大小的電壓訊號的差之來自作動放大電路 D 的輸出電壓會小於基準電壓，比較器 C 的輸出係成為低位準。另一方面，若液面下降，測溫電阻體 R_1 露出於氣相中時，相對周圍溫度的溫度上升成為氣相中的溫度上升，因此相當於與由同樣地處於氣相中的測溫電阻體 R_2 所發出之周圍溫度所對應的大小的電壓訊號的差的差動放大電路 D 的輸出電壓會大於基準電壓，比較器 C 的輸出係成為高位準。比較器 C 的輸出為高位準時，判別測溫電阻體 R_1 、 R_2 處於氣相中，比較器 C 的輸出為低位準時，判別測溫電阻體 R_1 、 R_2 處於液相中。

[0010] 若測定端子電壓 V_1 、 V_2 ，可由電流值 I_1 、

I2，藉由歐姆定律求出測溫電阻體 R1、R2 的電阻值，若得知測溫電阻體 R1、R2 的電阻值，若相對測溫電阻體 R1、R2 的溫度的電阻變化率為已知，可導出測溫電阻體 R1、R2 的溫度。因此，在液面感測電路，亦可取代測溫電阻體 R1、R2 的電壓輸出的比較，而藉由比較測溫電阻體 R1、R2 的電阻值來進行判別，或者藉由利用相對測溫電阻體 R1、R2 的溫度的電阻變化率，由各個電阻值測定測溫電阻體 R1、R2 的溫度而比較該等溫度，來進行判別。其中，若為鉑，0℃ 為 100Ω ，每上升 1℃，電阻值即上升 0.39Ω 。

先前技術文獻

專利文獻

[0011]

專利文獻 1：日本特開 2009-252760 號公報

專利文獻 2：日本特開 2010-180429 號公報

專利文獻 3：日本特開 2013-77710 號公報

專利文獻 4：日本專利第 3009809 號公報

專利文獻 5：日本專利第 5400816 號公報

專利文獻 6：日本特開 2001-99692 號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

[0012] 在上述壓力感測式液面檢測裝置中，當檢測到氣化器內的壓力減少時，氣化器內的液體原料幾乎消

失，若在乾燒狀態下供給液體原料，會有導致流量控制不良的情形。

[0013] 另一方面，熱式液面檢測裝置係可感測所設定的液面高度，因此以感測所希望高度的液面而將液面保持在該高度的方式控制供給液體，藉此可解決上述壓力感測式液面檢測裝置的問題。

[0014] 但是，習知之熱式液面檢測裝置由於感測時耗費較長的時間，因此會有感測反應慢的問題。此外，習知之熱式液面檢測裝置若與流量控制裝置組合使用時，亦有在由液相切換成氣相的感測時間具有流量依存性，而難以正確感測的問題。

[0015] 本發明之主要目的在提供可解決習知之熱式液面檢測裝置中的上述問題點的熱式液面計、及具備有該液面計的液體原料氣化供給裝置。

（解決課題之手段）

[0016] 為達成上述目的，本發明之液面計係具有液面感測構件及溫度測定構件，且被設在貯留液體的腔室內的液面計，其係前述液面感測構件具備收容有測溫電阻體的保護管，且被水平配置在前述腔室內。

[0017] 前述液面感測構件的保護管係可以水平方向被插入在前述腔室的側壁而予以固定。

[0018] 前述溫度測定構件可具備收容有測溫電阻體的保護管，且被水平配置在前述腔室內。

[0019] 前述溫度測定構件可具備收容有熱電偶、熱阻器、或紅外溫度計的保護管。

[0020] 前述溫度測定構件與前述液面感測構件可被配置在相同水平高度。

[0021] 可構成為：將在前述液面感測構件的測溫電阻體流通大於溫度測定用電流的電流值的電流（加熱電流）而藉由該液面感測構件所測定到的感測溫度，與藉由前述溫度測定構件所測定到的溫度相比較，藉此感測前述液面感測構件係存在於液相部內、或存在於氣相部內。

[0022] 可構成為：在前述溫度測定構件的測溫電阻體流通溫度測定用的第 1 電流，並且在前述液面感測構件的測溫電阻體流通大於前述第 1 電流的第 2 電流（加熱電流），將前述各測溫電阻體的電阻值進行比較，藉此感測前述液面感測構件係存在於液相部內、或存在於氣相部內。

[0023] 可使前述溫度測定構件被配置在比預先設定的下限液位更為下方，前述液面感測構件被配置在前述下限液位及預先設定的上限液位的至少一方的液位。

[0024] 此外，本發明之液面計可構成為：具備有：被水平配置在貯留液體原料的腔室內，且收容有測溫電阻體的 1 個保護管，在前述測溫電阻體交替流通溫度測定用的第 1 電流值的電流與大於該第 1 電流值的第 2 電流值的電流（加熱電流），將相對各個電流值的前述測溫電阻體的電阻值進行比較，藉此感測前述保護管係存在於液相部

內、或存在於氣相部內。

[0025] 此外，本發明之液面計可構成爲：具備有：被水平配置在貯留液體的腔室內，且收容有測溫電阻體的 1 個保護管，在前述測溫電阻體流通大於溫度測定用電流的預定的電流值的電流（加熱電流），根據前述保護管處於液相部內時與處於氣相部內時的電阻值變化，感測前述保護管係處於液相部內、或處於氣相部內。

● [0026] 可在至少 1 個以上的保護管被施行鈍化處理。

[0027] 此外，本發明之液體原料氣化供給裝置係具備有：貯留液體原料且使其氣化的腔室；被配置在前述腔室內的液面感測構件；測定前述腔室內的溫度的溫度測定構件；及控制在前述腔室內被氣化的原料氣體的流量的流量控制裝置，前述液面感測構件具備收容有測溫電阻體的保護管，且被水平配置在前述腔室內。

● [0028] 本發明之液體原料氣化供給裝置係可前述保護管以水平方向被插入在前述腔室的側壁而予以固定，具備有供前述保護管固定在前述腔室的側壁之用的凸緣，在該凸緣與前述腔室側壁的外側面之間介在有包圍該保護管的周圍的金屬墊片，且具備有：形成在該凸緣與前述腔室側壁的外側面的各個且收容前述金屬墊片的墊片用凹部；及形成在該墊片用凹部的各個的墊片按壓用環狀突起。

[0029] 此外，本發明之液體原料氣化供給裝置係可前述保護管被螺入固定在前述腔室。

[0030] 此外，本發明之液體原料氣化供給裝置係可前述溫度測定構件具備收容有測溫電阻體或熱電偶的保護管，被水平配置在前述腔室內，前述液面感測構件與前述溫度測定構件被配置在相同水平高度。

[0031] 此外，本發明之液體原料氣化供給裝置可在前述保護管的下方設有用以遮蔽由液體原料上升的蒸氣的蒸氣遮板。前述蒸氣遮板係可以傾斜狀延伸。

（發明之效果）

[0032] 藉由本發明之液面計，可將液面感測構件的保護管水平配置在腔室內，藉此可縮短感測時間。此外，藉由本發明之液體原料氣化供給裝置，藉由將液面感測構件的保護管水平配置在腔室內，可在由液相切換成氣相的感測時間，使流量依存性幾乎消失。

【圖式簡單說明】

[0033]

圖 1 係顯示具備有本發明之液面計的液體原料氣化供給裝置的第 1 實施形態的部分剖面側面圖。

圖 2 係透視圖 1 的腔室的內部的概略斜視圖。

圖 3 係放大顯示固定在圖 1 的保護管的凸緣的平面圖。

圖 4 係沿著圖 3 的 III-III 線的剖面圖。

圖 5 係放大顯示圖 1 的保護管的固定構造的要部縱剖

面圖。

圖 6 係顯示本發明之實施例 1 的評估試驗結果的圖表。

圖 7 係顯示比較例 1 的評估試驗結果的圖表。

圖 8 係顯示本發明之實施例 2 的評估試驗結果的圖表。

圖 9 係顯示比較例 1~3 的評估試驗結果的圖表。

圖 10 係顯示具備有本發明之液面計的液體原料氣化供給裝置的第 2 實施形態的部分剖面側面圖。

圖 11 係透視圖 10 的腔室內部的概略斜視圖。

圖 12 係顯示具備有本發明之液面計的液體原料氣化供給裝置的第 3 實施形態的部分剖面側面圖。

圖 13 係顯示圖 12 的第 3 實施形態的變更態樣的保護管及蒸氣遮板的縱剖面圖。

圖 14 係透視圖 12 的腔室內部的概略斜視圖。

圖 15 係顯示習知之液面計的概略構成圖。

圖 16 係顯示習知之液面計之液面感測電路之一例的電路圖。

【實施方式】

[0034] 以下一邊參照圖示，一邊說明具備有本發明之液面計的液體原料氣化供給裝置的實施形態。其中，透過全圖及全實施形態，對相同或類似的構成部分標註相同符號。

[0035] 圖 1 係顯示本發明之第 1 實施形態的部分剖面側面圖。如圖 1 所示，具備有本發明之液面計的液體原料氣化供給裝置 1 係具備有：貯留液體原料 L 且使其氣化的氣化腔室 2；封入用以感測氣化腔室 2 內的液面 L1 的測溫電阻體（附圖示）的保護管 3；及控制在氣化腔室 2 氣化後的氣體流量而進行供給的流量控制裝置 4，2 支（參照圖 2）保護管 3、3 以水平方向在相同的高度位置被插入在氣化腔室 2 的側壁 2a 予以固定。

[0036] 以被封入在保護管 3 的測溫電阻體而言，係可適當使用鉑測溫電阻體，惟亦可使用其他周知的測溫電阻體。使用測溫電阻體的液面感測電路係可採用與上述習知電路相同原理者，故省略詳細說明。2 支保護管 3、3 係均具有相同外徑，在細長棒狀部分的前端部收容有測溫電阻體。

[0037] 在各自的保護管 3、3 收容有相同的測溫電阻體。其中一方保護管 3 及被收容在該保護管的測溫電阻體係在該測溫電阻體被流通溫度測定用的電流，亦即可測定周圍溫度的程度且可忽略測溫電阻體的自我發熱的大小的微小定電流，構成被使用在供周圍溫度測定之用的溫度測定構件。另一方保護管 3 及被收容在該保護管的測溫電阻體係為了將該測溫電阻體藉由自我發熱而保持在比周圍溫度更為高溫而被流通相對較大的定電流（加熱電流），構成用以透過如上所述之液面感測電路，判別是處於液相中或處於氣相中的液面感測構件。

[0038] 氣化腔室 2 係在上部具備有：液體原料的供給口 2b 及經氣化的氣體的排出口 2c 的箱型，以不銹鋼等金屬所形成。液體原料的供給口並非侷限於圖例，亦可在氣化腔室 2 的上壁插入供給管，將該供給管的下端延伸至氣化腔室 2 的內部下部，藉此設在氣化腔室 2 的內部下部，或者亦可設在氣化腔室 2 的側壁或氣化腔室 2 的底壁。

[0039] 氣化腔室係可藉由包圍腔室壁的外面地被安裝的加熱器（未圖示）予以加熱。將氣化腔室 2 加熱的加熱器雖未圖示，亦可在形成氣化腔室 2 的金屬壁設置凹部或孔而埋設在該處。

[0040] 氣化腔室 2 在圖例中雖由一室形成，但是亦可將腔室內以分隔壁（未圖示）區劃成複數房間，在該等分隔壁的各個形成通過經氣化的氣體的孔。此時，在一端側之經區劃的房間設有供給液體原料的供給口，在另一端側之經區劃的房間形成排出經氣化的氣體的排出口。

[0041] 排出口 2c 係連通連接在氣體流路 5。氣體流路 5 係藉由形成在配管或區塊內的孔所構成。在氣體流路 5 係介在有流量控制裝置 4。圖例之流量控制裝置 4 係可採用周知之所謂壓力式流量控制裝置，此係藉由壓力檢測器 7 檢測介在於氣體流路 5 的孔口板 6 的至少上游側的氣體壓力，根據所檢測出的壓力訊號，藉由壓電驅動元件使介在於氣體流路 5 的金屬製隔膜閥體作開閉來進行流量控制。亦即，利用若孔口板 6 的上游側的絕對壓力成為孔口

板 6 的下游側的絕對壓力的約 2 倍以上（臨界膨脹條件）時，通過孔口的氣體即成為音速，由於不會形成為其以上，因此該流量係僅取決於孔口上游側的壓力，流量係與壓力成正比的原理。其中，雖未圖示，亦可檢測孔口下游側的壓力，根據孔口的上游側與下游側的差壓進行流量控制。

[0042] 在氣體通路 5 係介在有空氣壓驅動式的開閉閥 8。開閉閥 8 係介在於氣化腔室 2 與流量控制裝置 4 之間的氣體通路 5，但是亦可設在流量控制裝置 4 的下游側的氣體通路，或者亦可省略。

[0043] 保護管 3 係以不銹鋼等抗腐蝕性金屬材料形成，在細長的鞘部 3a 的前端部內收容有測溫電阻體。不銹鋼的鈍化被膜相對較薄，因此以對保護管 3 另外施加鈍化處理來提高抗蝕性為佳。

[0044] 為了將保護管 3 水平插入氣化腔室 2，因此必須形成為氣化腔室 2 內的高溫液體原料不會漏出的密封構造來進行固定。

[0045] 參照圖 3～圖 5，保護管 3 係同樣地被嵌入在形成於不銹鋼製凸緣 9 的孔 9a，藉由熔接而被固定在固定凸緣 9。固定凸緣 9 係除了孔 9a 之外，另外具有複數螺栓孔 9b；及在固定凸緣 9 的其中一方側面形成在孔 9a 的周圍的第 1 墊片用凹部 9c。在第 1 墊片用凹部 9c 係形成有墊片按壓用第 1 環狀突起 9d。

[0046] 在氣化腔室 2 的一側面係具備有：與固定凸

緣 9 的螺栓孔 9b 相一致的有底的母螺旋部孔 2d；通過保護管 3 的通孔 2e；及在氣化腔室 2 的外側側面形成在通孔 2e 的周圍的第 2 墊片用凹部 2f。在第 2 墊片用凹部 2f 係形成有墊片按壓用第 2 環狀突起 2g。

[0047] 將保護管 3 通至圓環狀的金屬墊片 10 及氣化腔室 2 的通孔 2e，將通至固定凸緣 9 的螺栓孔 9b 的公螺旋部 11 螺緊在氣化腔室 2 的母螺旋部孔 2d，藉此墊片按壓用第 1 環狀突起 9d 及墊片按壓用第 2 環狀突起 2g 陷入至金屬墊片 10 的兩側面，將氣化腔室 2 的通孔 2e 形成為密封狀態。金屬墊片 10 係可由不銹鋼形成。

[0048] 以具備有本發明之液面計之液體原料氣化供給裝置的實施例、及具備有將收容有鉑電阻體的保護管以鉛直方向（縱向）插入至氣化器之習知之液面計（參照圖 15）的液體原料氣化供給裝置的比較例，評估由液相變化成氣相的檢測性能。

[0049] 圖 6 為實施例 1 的結果，圖 7 為比較例 1 的結果。實施例 1 及比較例 1 均對其中一方鉑測溫電阻體流通 1mA 的定電流，對另一方鉑測溫電阻體流通 30mA 的定電流。鉑電阻體係使用 0°C 、 100Ω 、 $0.39\Omega/^{\circ}\text{C}$ 的溫度特性（例如 10°C 時為 103.9Ω ）者。以評估試驗的評估條件而言，在液體原料使用四乙基矽氧烷（Tetraethyl Orthosilicate，TEOS），將氣化腔室 2 的溫度設為 200°C ，將氣體控制流量設為 53.17%（6.7g／分鐘），將氣化腔室內部進行排氣而形成為真空狀態之後，供給液體原料至保護管浸入水中

為止，關閉流量控制裝置的閥，並且亦關閉介在於氣化腔室的液體原料供給管的閥，形成為密封狀態10分鐘之後，使流量控制裝置作動而以預定流量流通經氣化的氣體。

[0050] 在圖 6、圖 7 中，線 T1 係表示流通 30mA 的鉑測溫電阻體的溫度的時間變化的圖表，線 T2 係表示流通 1mA 的鉑測溫電阻體的溫度的時間變化的圖表。鉑測溫電阻體的溫度係由鉑測溫電阻體的溫度特性利用計算而算出。在圖 6、圖 7 中， $\Delta T = T1 - T2$ 大係表示由液相移至氣相。

[0051] 如圖 6、圖 7 所示，在圖 6 所示之實施例 1 中，可以 30 秒以下感測已由液相移至氣相的情形，但是在圖 7 之比較例 1 中，感測需要 3 分鐘左右。如上所示，比較例 1 的感測時間之所以比實施例 1 為較長，被認為是基於在實施例 1 中，液體原料蒸發而由液相移至氣相為止的期間，保護管被水平設置，因此遍及全長浸入水中，相對於此，在比較例中，若參照圖 15，由於保護管縱向設置，因此慢慢地由液相露出，對液體的放熱降低，自我發熱量增加之故。

[0052] 接著，在圖 8、圖 9 中顯示以將控制流量設定地比實施例 1 為更低的實施例 2、將控制流量低於比較例 1 的比較例 2、比較例 3，進行與實施例 1 同樣的評估試驗的結果。圖 8 為實施例 2，實施例 2 係將控制流量設為 3.0g/分鐘。圖 9 係顯示比較例 1、2、3 的 $\Delta T = T1 - T2$ ，線 C1 表示比較例 1，線 C2 表示比較例 2，線 C3 表示比

較例 3。比較例 1 的控制流量為 6.7g／分鐘，比較例 2 的控制流量為 3.0g／分鐘，比較例 3 的控制流量為 1.0g／分鐘。

[0053] 若將圖 8 及圖 9 相比較，實施例 1 及實施例 2 即使控制流量由 6.7g／分鐘變化成 3.0g／分鐘，在由液相變化至氣相的感測時間並未發現較大的差異，但是在比較例 1～3 中，隨著控制流量變低，由液相變化至氣相的感測時間變長，在比較例 1 中為約 3 分鐘，在比較例 2 中為約 5.5 分鐘，在比較例 3 中為約 9.1 分鐘。關於如上所示由液相變化成氣相的感測時間，實施例與比較例之所以不同，被認為是基於保護管由浸水狀態變化成露出狀態所耗費的時間差之故。

[0054] 在上述第 1 實施形態中，係使用 2 個測溫電阻體，藉由使流至其中一方測溫電阻體的電流大於流至另一方測溫電阻體的電流，來感測由液相對氣相（或由氣相對液相）的液面的移行，但是亦可將測溫電阻體設為 1 個，每隔預定時間（例如每隔 10～15 秒鐘）交替流通預定大小的電流（溫度測定用電流及加熱電流）至該一個測溫電阻體，藉此感測由液相對氣相（或由氣相對液相）的液面的移行。

[0055] 圖 10 係顯示具備有本發明之液面計的液體原料氣化供給裝置的第 2 實施形態的部分剖面側面圖。在第 2 實施形態中，收容有測溫電阻體的保護管 3 以上下以 2 段被安裝在氣化腔室 2。其中，參照圖 11，收容有測溫電

阻體的保護管 3 係在上段的相同高度安裝 2 個（液面感測構件及溫度測定構件），在下段亦以相同高度安裝 2 個（液面感測構件及溫度測定構件）。藉由將 1 對保護管形成為上下 2 段，可設定氣化腔室 2 內的液體原料的上限液位及下限液位。亦可省略構成上段的溫度測定構件的附測溫電阻體的保護管，此時，可藉由下段的溫度測定構件及上段的液面感測構件來感測上限液位。

[0056] 圖 12 係顯示具備有本發明之液面計的液體原料氣化供給裝置的第 3 實施形態的部分剖面側面圖。在第 3 實施形態中，在保護管 3 的下方設有用以遮蔽由液體原料上升的蒸氣的蒸氣遮板 12。蒸氣遮板 12 較佳為以由基部至前端部朝下方或上方（圖例中為下方）傾斜而延伸的方式作配設。蒸氣遮板 12 係可形成為平坦的板狀，但是亦可形成為圖 13、圖 14 所示之剖面山形的板狀。藉由設置蒸氣遮板 12，可減少因液體原料的蒸氣所致之錯誤動作。蒸氣遮板 12 的寬度尺寸或長度係可適當設計，但是較佳為寬度尺寸為保護管 3 的外徑的 1.5~2 倍，長度尺寸為保護管 3 的長度的 1~1.3 倍左右。

[0057] 在上述實施形態中，係說明在溫度測定構件的保護管 3 收容測溫電阻體之例，惟溫度測定構件若可測定周圍溫度即可，亦可將其他溫度感測器，例如熱電偶、熱阻器、或紅外溫度計收容在保護管，來取代測溫電阻體。

[0058] 此外，在上述實施形態中，係顯示將溫度測

定構件的保護管與液面感測構件的保護管配置在相同水平高度之例，但是亦可形成為將溫度測定構件的保護管配置在比預先設定的下限液位更為下方而經常處於液中，將液面感測構件的保護管配置在下限液位及或上限液位的構成。

[0059] 此外，保護管對腔室的安裝並非侷限於上述實施形態，亦可藉由例如在腔室的壁部形成螺絲孔，而在保護管的外周形公螺旋部，且將保護管螺入至腔室的形式來固定。

[0060] 此外，在上述實施形態中，係說明密閉型的氣化腔室之例，惟腔室即使為在上部被開放的槽體亦可使用。

[0061] 此外，進行感測的液面並非侷限於被使用在半導體製造裝置的液體原料，亦可對各種藥液等使用。

【符號說明】

[0062]

1：液體原料氣化供給裝置

2：氣化腔室

2a：側壁

2b：供給口

2c：排出口

2d：母螺旋部孔

2e：通孔

3：保護管

3a：鞘部

4：流量控制裝置

5：氣體流路

6：孔口板

7：壓力檢測器

8：開閉閥

9：凸緣

9b：螺栓孔

9c、2f：墊片用凹部

9d、2g：墊片按壓用環狀突起

10：金屬墊片

11：公螺旋部

12：蒸氣遮板

21：容器

C：比較器

D：差動放大電路

I1、I2：電流值

L：液體原料

L1：液面

R1、R2：測溫電阻體

R3、R4：分壓電阻器

S1、S2：定電流電路

V1：端子電壓

V2：端子電壓

V3：基準電壓

Vcc：電源

申請專利範圍

1. 一種液面計，其係具有液面感測構件及溫度測定構件，且被設在貯留液體的腔室內的液面計，其特徵為：前述液面感測構件具備收容有測溫電阻體的保護管，且被水平配置在前述腔室內，前述保護管係具備有用以固定在前述腔室的側壁的凸緣，在該凸緣與前述腔室側壁的外側面之間介在有包圍該保護管的周圍的金屬墊片，且具備有：形成在該凸緣與前述腔室側壁的外側面的各個且收容前述金屬墊片的墊片用凹部；及形成在該墊片用凹部的各個的墊片按壓用環狀突起。

2. 如申請專利範圍第 1 項之液面計，其中，前述液面感測構件的保護管以水平方向被插入在前述腔室的側壁而予以固定。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之液面計，其中，前述溫度測定構件具備收容有測溫電阻體的保護管，且被水平配置在前述腔室內。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之液面計，其中，前述溫度測定構件具備收容有熱電偶、熱阻器、或紅外溫度計的保護管。

5. 如申請專利範圍第 3 項之液面計，其中，前述溫度測定構件與前述液面感測構件被配置在相同水平高度。

6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之液面計，其中，構成為：將在前述液面感測構件的測溫電阻體流通大於溫度測定用電流的電流值的電流而藉由該液面感測構件

所測定到的感測溫度，與藉由前述溫度測定構件所測定到的溫度相比較，藉此感測前述液面感測構件係存在於液相部內、或存在於氣相部內。

7. 如申請專利範圍第 3 項之液面計，其中，構成為：在前述溫度測定構件的測溫電阻體流通溫度測定用的第 1 電流，並且在前述液面感測構件的測溫電阻體流通大於前述第 1 電流的第 2 電流，將前述各測溫電阻體的電阻值進行比較，藉此感測前述液面感測構件係存在於液相部內、或存在於氣相部內。

8. 如申請專利範圍第 7 項之液面計，其中，前述溫度測定構件被配置在比預先設定的下限液位更為下方，前述液面感測構件被配置在前述下限液位及預先設定的上限液位的至少一方的液位。

9. 一種液面計，其係構成為：

具備有：被水平配置在貯留液體原料的腔室內，且收容有測溫電阻體的 1 個保護管，

前述保護管係具備有用以固定在前述腔室的側壁的凸緣，在該凸緣與前述腔室側壁的外側面之間介在有包圍該保護管的周圍的金屬墊片，且具備有：形成在該凸緣與前述腔室側壁的外側面的各個且收容前述金屬墊片的墊片用凹部；及形成在該墊片用凹部的各個的墊片按壓用環狀突起，

在前述測溫電阻體交替流通溫度測定用的第 1 電流值的電流與大於該第 1 電流值的第 2 電流值的電流，將相對

各個電流值的前述測溫電阻體的電阻值進行比較，藉此感測前述保護管係存在於液相部內、或存在於氣相部內。

10. 一種液面計，其係構成為：

具備有：被水平配置在貯留液體的腔室內，且收容有測溫電阻體的 1 個保護管，

前述保護管係具備有用以固定在前述腔室的側壁的凸緣，在該凸緣與前述腔室側壁的外側面之間介在有包圍該保護管的周圍的金屬墊片，且具備有：形成在該凸緣與前述腔室側壁的外側面的各個且收容前述金屬墊片的墊片用凹部；及形成在該墊片用凹部的各個的墊片按壓用環狀突起，

在前述測溫電阻體流通大於溫度測定用電流的預定的電流值的電流，根據前述保護管處於液相部內時與處於氣相部內時的電阻值變化，感測前述保護管係處於液相部內、或處於氣相部內。

11. 如申請專利範圍第 1 項、第 9 項或第 10 項之液面計，其中，在前述保護管被施行鈍化處理。

12. 一種液體原料氣化供給裝置，其特徵為：

具備有：貯留液體原料且使其氣化的腔室；被配置在前述腔室內的液面感測構件；測定前述腔室內的溫度的溫度測定構件；及控制在前述腔室內被氣化的原料氣體的流量的流量控制裝置，前述液面感測構件具備收容有測溫電阻體的保護管，且被水平配置在前述腔室內。

13. 如申請專利範圍第 12 項之液體原料氣化供給裝

置，其中，前述保護管以水平方向被插入在前述腔室的側壁而予以固定，具備有供前述保護管固定在前述腔室的側壁之用的凸緣，在該凸緣與前述腔室側壁的外側面之間介在有包圍該保護管的周圍的金屬墊片，且具備有：形成在該凸緣與前述腔室側壁的外側面的各個且收容前述金屬墊片的墊片用凹部；及形成在該墊片用凹部的各個的墊片按壓用環狀突起。

14. 如申請專利範圍第 12 項之液體原料氣化供給裝置，其中，前述保護管被螺入固定在前述腔室。

15. 如申請專利範圍第 12 項之液體原料氣化供給裝置，前述溫度測定構件具備收容有測溫電阻體或熱電偶的保護管，被水平配置在前述腔室內，

前述液面感測構件與前述溫度測定構件被配置在相同水平高度。

16. 如申請專利範圍第 12 項之液體原料氣化供給裝置，其中，在前述保護管的下方設有用以遮蔽由液體原料上升的蒸氣的蒸氣遮板。

17. 如申請專利範圍第 16 項之液體原料氣化供給裝置，其中，前述蒸氣遮板以傾斜狀延伸。