



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 23 952 T2 2005.05.12**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 913 497 B1**

(51) Int Cl.⁷: **C23C 18/16**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 23 952.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 117 559.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **16.09.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.05.1999**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **19.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.05.2005**

(30) Unionspriorität:
26930297 16.09.1997 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Ebara Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Kuriyama, Fumio, Totsuka-ku, Kanagawa-ken, JP

(74) Vertreter:
**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwälte, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Plattieren**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Metallverdrahtungsherstellungsprozesse für Einrichtungen der nächsten Generation und bezieht sich insbesondere auf ein Verfahren und ein Vorrichtung zum Erzeugen einer Metallablagerung innerhalb kleiner Hohlräume, die in einem Substrat hergestellt werden.

Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Bei herkömmlichen integrierten Halbleiterschaltungen werden Elemente, wie beispielsweise Transistoren, Widerstände und Kondensatoren, durch Aluminiumverdrahtung verbunden. Die Aluminiumverdrahtung wird hergestellt durch bilden eines Aluminiumfilms auf einem Substrat durch Sputter-Prozesse, durch Bilden eines Fotolackfilms auf dem Aluminiumfilm, durch Drucken von Verdrahtungsmustern auf dem Fotolackfilm und durch Ätzen des Aluminiumfilms, um Verdrahtungsleitungen zu hinterlassen. Eine ansteigende Integrationsdichte erfordert feinere Verbindungsleitungen, aber es gab einige Probleme, die durch die Eigenschaften des Aluminiummaterials selbst hervorgerufen wurden. Jedoch ist das Ätzverfahren manchmal nicht anwendbar zum Bilden von Verdrahtungsmustern unter Verwendung anderer Metalle, und eine unterschiedliche Vorgehensweise ist notwendig. Ein Ersatzverfahren für solche Fälle besteht darin, Nuten und Löcher für Verdrahtungszwecke auf dem Substrat herzustellen und die Hohlräume mit Metallen zu füllen unter Verwendung von Verfahren wie chemischer Dampfabscheidung (CVD), Sputtern oder Plattieren bzw. Metallisieren, und dann wird die unnötige Oberflächenschicht entfernt unter Verwendung wie beispielsweise chemischmechanischem Polieren (CMP).

[0003] Plattieren bzw. Metallisieren ist weit verbreitet als eine Technik zur Bildung von Metallfilmen bzw. -überzügen und besitzt viele günstige Eigenschaften. **Fig. 7** zeigt eine einfache Plattierzvorrichtung. Ein Plattierkammer **1** hält eine Plattierlösung **9**, und eine Anoden-Elektrode **4**, welche ein Substrat **W** hält, liegt einer Kathoden-Elektrode **3** gegenüber. Eine Rührvorrichtung **11** ist vorgesehen zum Rühren der Plattierlösung **9** während des Plattierverfahrens. Eine Vorbehandlung für das Plattieren umfasst das Waschen oder Ätzen des Substrats. Plattieren ist vorteilhaft wegen seiner relativ niedrigen Kosten und eine Material mit hoher Reinheit kann erzeugt werden unter Verwendung eines Prozesses bei niedriger Temperatur, welcher keine nachteilige thermische Verschlechterung bei dem platierten Produkt hervorruft.

[0004] Da es jedoch schwierig ist, die Plattierlösung

in kleine bzw. feine, auf dem Wafer hergestellte Hohlräume einzubringen, ist die derzeitige Plattiertechnik kaum in der Lage, tiefe Hohlräume mit einem hohen Längenverhältnis erfolgreich mit Metallen zu füllen. Selbst wenn das Substrat in die Plattierlösung getaucht wird, sind die Hohlräume mit restlicher Luft gefüllt, und wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist eine vollständige Infiltration bzw. ein vollständiges Eindringen nicht möglich, und Fehlstellen werden in dem abgeschiedenen Metalle erzeugt. Es wird erwogen, dass die Benetzbarkeit des Substratmaterials und die Oberflächenspannung der Plattierlösung einen großen Einfluss auf das Eindringverhalten besitzen und die Schwierigkeiten mit abnehmender Breite der Hohlräume ansteigen.

[0005] US-A-5,403,621 offenbart ein Verfahren zum Beschichten eines Substrats mit einem ausgewählten Material, wobei das Verfahren Folgendes aufweist: Anordnen des Substrats in einer Beschichtungskammer und Kontaktieren des Substrats mit einer Mischung eines ausgewählten Beschichtungsmaterials in einem ausgewählten Gas mit dichter Phase bei einer ausgewählten Temperatur und einem Druck gleich oder über dem kritischen Druck des Gases mit dichter Phase für eine Zeitperiode, die ausreichend ist, um eine vollständiges Eindringen der Mischung in alle Oberflächen des Substrats zu gestatten. Dann wird die Phase des Gases mit dichter Phase verschoben, um eine Auslösung bzw. Abscheidung des gewählten Materials aus dem Gas mit dichter Phase zu erzeugen und um dadurch die Beschichtung des gewählten Materials auf dem Substrat zu bilden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen einer einwandfreien Metallabscheidung innerhalb feiner bzw. kleiner Hohlräume, die auf einem Substrat wie beispielsweise einem Halbleiterwafer hergestellt sind, um beispielsweise einen Verdrahtung einer integrierten Schaltungseinrichtung herzustellen, und zwar durch einen Plattierzvorbehandlungsprozess zum gleichmäßigen Füllen der feinen Hohlräume mit Plattierlösung.

[0007] Das Ziel wurde erreicht bei einem Verfahren zum Erzeugen einer Metallabscheidung innerhalb feiner Hohlräume, die auf einem Substrat hergestellt sind, wobei das Verfahren die Schritte gemäß Anspruch 1 oder 8 umfasst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Die vorliegende Erfindung verwendet die Eigenschaften einer Substanz in einem superkritischen Zustand. **Fig. 3** ist ein Schaubild, das eine Kurve für den gesättigten Dampfdruck von Wasser zeigt mit

Phasenänderungen von Dampf in Flüssigkeit und umgekehrt. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, sei beispielsweise angenommen, dass Wasser von 1 kg Masse innerhalb eines Zylinders angeordnet wird und erwärmt wird, wobei ein solches System dann verschiedene Stadien bzw. Zustände durchläuft, wie beispielsweise eine flüssige Phase, einen Koexistenzzustand von flüssiger und Dampfphase, und eine Dampfphase, und zwar abhängig von Temperatur und Druck. Die Phasenbeziehung in einem solchen System kann hinsichtlich Druck und spezifischem Volumen beschrieben werden in einem Schaubild, das in [Fig. 5](#) gezeigt ist. Oberhalb eines bestimmten Drucks kann das System keinen Koexistenzzustand von Dampf- und flüssiger Phase besitzen, sondern wird zu einer homogenen, einzigen Phase, die sich ohne Verdampfung ändert. Der Punkt, bei dem ein solches Phänomen eintritt, wird „ein kritischer Punkt“ genannt und oberhalb des kritischen Punkts von Druck und Temperatur ist das System in „einem superkritischen Zustand“, und nahe des kritischen Punkts ist das System in „einem subkritischen Zustand“.

[0009] Eine Flüssigkeit vermindert ihre Oberflächenspannung, wenn die Temperatur ansteigt, und am kritischen Punkt wird die Oberflächenspannung null und das System wird zu einer homogenen einzigen Phase ohne Trennung oder Unterteilung in flüssige oder Dampfphasen. Wenn eine Flüssigkeit unter einem Druck, welcher höher ist als der kritische Druck, erwärmt wird, während der Druck aufrecht erhalten wird, ändert sich auch die Flüssigkeit in Dampf ohne einen Verdampfungsprozess, welcher ein Koexistenzzustand von flüssiger und Dampfphase ist. Umgekehrt kann dieser superkritische Dampf ohne Kondensationsprozess verflüssigt werden, wenn ein Dampf, welcher über den kritischen Punkt hinaus erwärmt und unter Druck gesetzt wurde, anschließend bei superkritischem Druck abgekühlt wird.

[0010] Wenn eine Plattierlösung oder Wasser (ein Lösungsmittel der Plattierlösung) einem Druck oberhalb 22 MPa (226 kfg/cm²) und einer Temperatur über 374°C (647 K) tritt sie bzw. es in den kritischen oder superkritischen Zustand ein. Unter diesen Bedingungen treten Stickstoff und Sauerstoff, die Hauptbestandteile von Luft, in den superkritischen Zustand ein, so dass das System innerhalb der Kammer eine homogene einzige Phase von Wasser und Luft wird. Wenn ein Substrat mit feinen Oberflächenhohlräumen in einen solchen superkritischen Zustand eingebbracht wird, wird die in den Hohlräumen verbleibende Luft in die Umgebung diffundiert und die Hohlräume werden im Wesentlichen mit Wasser in einem superkritischen Zustand gefüllt. Durch Absenken der Kammertemperatur auf Raumtemperatur unter Beibehaltung des superkritischen Drucks und durch anschließendes Absenken des Innendrucks auf Normaldruck wird das Behandlungsmedium innerhalb der Kammer in eine flüssige Phase von Was-

ser oder Plattierlösung umgewandelt, ohne die Verdampfungsstufe zu durchlaufen, so dass die Hohlräume mit Wasser oder Plattierlösung gefüllt werden können, ohne von Oberflächenspannungseffekten oder Blasenbildung betroffen zu sein oder beeinträchtigt zu werden. Das Behandlungsmedium ist vorzugsweise ausgewählt aus Wasser oder Plattierlösung, die in einem nachfolgenden Plattierprozess verwendet werden soll. Ein solches Medium ist für alle nachfolgenden Herstellungsschritte harmlos. In dem Zustand der hohen Temperatur und des hohen Drucks bilden Wasser, Sauerstoff und Stickstoff eine einzige flüssige Phase, so dass die Hohlräume mit dem flüssigen Medium gefüllt werden können, ohne von Oberflächenspannung oder Blasenbildung betroffen zu sein oder beeinträchtigt zu werden. Das Behandlungsmedium ist vorzugsweise eine Substanz, deren kritischer Druck oder kritische Temperatur niedriger ist als der kritische Druck oder die kritische Temperatur von Wasser. Entsprechend können Hohlräume mit einer flüssigen Substanz unter einer einfachen Bedingung gefüllt werden, das heißt bei einer Temperatur und einem Druck, die niedriger sind als die kritische Temperatur von Wasser, das später durch die Plattierlösung ersetzt werden kann, daher sind die Kriterien zur Auswahl eines Mediums derart, dass es leicht durch eine Plattierlösung ersetzt werden kann und keine schädlichen Wirkungen beim Plattierprozess besitzt.

[0011] Das Behandlungsmedium kann Alkohol sein. Entsprechend können Hohlräume mit dem flüssigen Alkohol bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck gefüllt werden, wobei der flüssige Alkohol durch Plattierlösung ersetzt wird lediglich durch Ein-tauchen des vorbehandelten Substrats in die Plattierlösung, um mit dem Plattierprozess fortzufahren.

[0012] Die Kammer wird vorzugsweise evakuiert vor dem Füllen mit dem Behandlungsmedium. Entsprechend können nicht-kondensierbare bzw. nicht-verdichtbare Gase wie beispielsweise Luft, die an den Hohlräumen anhaftet, entfernt werden, bevor das Substrat dem Plattiervorbehandlungsprozess ausgesetzt wird, und daher kann ein Behandlungsmedium, wie beispielsweise Wasser oder Plattierlösung, gründlicher und schneller in die Hohlräume gefüllt werden.

[0013] Das Behandlungsmedium kann an die Kammer in einem flüssigen Zustand oder in einem Dampfzustand geliefert werden. Diese Variationen sehen eine erwünschte Flexibilität für das Verfahren vor. Der Innenraum der Kammer kann einer Druckänderung ausgesetzt werden während eines Vorgangs der Einführung des Behandlungsmediums in einer Dampfphase. Entsprechend können nicht-kondensierbare bzw. nicht-verdichtbare Gase, die an den Hohlräumen anhafteten, entfernt werden, bevor das Substrat einem Plattiervorbehandlungsprozess ausgesetzt

wird, und daher kann erreicht werden, dass Wasser oder eine Plattierlösung die Hohlräume gründlicher und schneller füllt ohne Blasenbildung.

[0014] Wie oben erklärt wurde, basiert das vorliegende Verfahren auf Eigenschaften einer Substanz in einem superkritischen Zustand um zu ermöglichen, dass die feinen Hohlräume mit Plattierlösung gefüllt werden. Ein solches Verfahren ermöglicht, Substrate vorzubereiten, die ordnungsgemäß vorbereitet sind für fehlerfreies Plattieren. Daher wird das Plattierergebnis verbessert, um effizient Halbleitersubstrate mit hoher Qualität ohne unkontrollierte lokale Fehler zu produzieren, wodurch eine Technologie vorgesehen wird, die geeignet ist für hochintegrierte Schaltungen, die in Zukunft erwartet werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN:

[0015] [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des Plattiervorbehandlungsprozesses gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0016] [Fig. 2](#) ist eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des Plattiervorbehandlungsprozesses gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0017] [Fig. 3](#) ist ein Schaubild, das eine Kurve des gesättigten Dampfdrucks von Wasser zeigt;

[0018] [Fig. 4](#) zeigt Phasenänderungen von Wasser, die in einem Zylinder auftreten;

[0019] [Fig. 5](#) ist ein Phasendiagramm von Wasser;

[0020] [Fig. 6](#) ist eine Darstellung einer verbleibenden Blase innerhalb eines Hohlräums; und

[0021] [Fig. 7](#) ist eine schematische Darstellung einer herkömmlichen Plattiervorrichtung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0022] [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der Plattiervorbehandlungsvorrichtung, die im Wesentlichen aus Folgendem besteht: einer Verarbeitungskammer **53**, die eine hermetisch abdichtbare Kammer ist; einem Flüssigkeitslieferrohr (Plattiervorbehandlungsmedium-Lieferrohr) **55**; einem Gasauslassrohr **57**; und einem Flüssigkeitsauslassrohr **58**, die jeweils mit der Verarbeitungskammer **53** verbunden sind. Ein Druckmesser **7** und ein Druckschalter **8** sind an der Verarbeitungskammer **53** befestigt, und eine Verarbeitungstemperatursteuereinrichtung **78** und ein Halter **2** zum Halten eines Substrats **W** sind innerhalb der Kammer **53** aufgenommen.

[0023] Das Flüssigkeitslieferrohr **55** ist mit einem Speichertank **76**, einer Pumpe **74**, einem Einstellventil **71**, einem Rückschlagventil **75**, einer Temperatureinstellvorrichtung **77** und einem Temperatursensor **6** versehen und wird verwendet zum Einführen der Flüssigkeit unter Druck in die Verarbeitungskammer **53**. Das Gasauslassrohr **57** besitzt ein Abschaltventil **23** und ein Überdruckventil **36** und ist in der Lage, Gas sicher aus der Verarbeitungskammer **53** abzuziehen bzw. auszustoßen. Das Flüssigkeitsauslassrohr **58** besitzt ein Abschaltventil **24** und ein Einstellventil **72** und besorgt das Ablassen der Flüssigkeit aus der Verarbeitungskammer **53** unter kontrolliertem Druck.

[0024] Das Verfahren zur Plattiervorbehandlung unter Verwendung der oben dargestellten Vorrichtung ist wie folgt. Ein Substrat **W** mit feinen Hohlräumen **62**, wie es in [Fig. 6](#) gezeigt ist, wird innerhalb der Verarbeitungskammer **53** angeordnet, und die Flüssigkeit wird durch das Flüssigkeitslieferrohr **55** in die Verarbeitungskammer **53** eingeführt, während gleichzeitig Luft aus der Verarbeitungskammer **53** durch das Gasauslassrohr **57** entfernt wird. Nachdem die Verarbeitungskammer **53** mit der Flüssigkeit gefüllt ist, wird das Abschaltventil **23** des Gasauslassrohrs **57** geschlossen und unter Verwendung der Pumpe **74** des Flüssigkeitslieferrohrs **55** wird die Verarbeitungskammer **53** unter Druck gesetzt auf einen Druck oberhalb des kritischen Drucks von 22 MPa (226 kgf/cm²). An diesem Punkt wird die Temperatur der Flüssigkeit in der Verarbeitungskammer **53** erhöht unter Verwendung der Verarbeitungstemperatursteuereinrichtung **78**, und zwar auf eine Temperatur oberhalb der kritischen Temperatur von 374°C (647 K). Der Druckanstieg begleitet von dem Temperaturanstieg in der Flüssigkeit wird eingestellt durch Entfernen von überschüssiger Flüssigkeit durch das Einstellventil **72** des Flüssigkeitsauslassrohrs **58**.

[0025] Durch diese Vorgehensweise wird die Kammer **53** in einem superkritischen Zustand gehalten, und die Flüssigkeit und eine kleine Menge von Restluft in der Verarbeitungskammer **53** bilden nun eine gleichförmige einzige Phase, und die feinen Hohlräume **62** werden mit einem Strömungsmittel bzw. Fluid gefüllt, das hauptsächlich aus dem flüssigen Medium besteht. Nachfolgend wird die Temperatur der Verarbeitungskammer **53** unter Verwendung der Verarbeitungstemperatursteuereinrichtung **78** gesenkt, und gleichzeitig wird Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitslieferrohr **55** eingeführt, um den Druck innerhalb der Kammer **53** anzupassen bzw. einzustellen, so dass die Flüssigkeit in der Kammer in den normalen Zustand bei Raumtemperatur und normalem Druck zurückgebracht wird ohne eine Verdampfungsstufe. Bei dieser Vorgehensweise ist es möglich, die in dem Substrat **W** gebildeten Hohlräume **62** mit dem Plattiervorbehandlungsmedium zu füllen. Nachdem die feinen Hohlräume mit der Flüssigkeit gefüllt sind,

wird das Substrat in die Plattierlösung eingetaucht, um die Flüssigkeit durch Plattierlösung zu ersetzen, um den Plattervorgang durchzuführen.

[0026] [Fig. 2](#) ist eine schematische Darstellung einer weiteren Plattervorbehandlungsvorrichtung, und obwohl diese Vorrichtung im Wesentlichen die gleiche ist wie die in [Fig. 1](#) gezeigte Vorrichtung, ist sie doch unterschiedlich in einem Aspekt, nämlich, dass diese Vorrichtung konstruiert ist zum Einführen von Hochtemperaturdampf als Plattervorbehandlungsmedium in die Kammer **53**, um eine superkritische Umgebung zu schaffen. In diesem Fall weist die Verarbeitungskammer **53** als eine hermetische Kammer folgendes auf: Ein Dampfleiterrohr (Plattervorbehandlungsmediumleiterrohr) **91**, ein Gasauslassrohr **57** und ein Flüssigkeitsauslassrohr **58**, die jeweils mit der Verarbeitungskammer **53** verbunden sind. Ein Druckmesser **7** und ein Druckschalter **8** sind an der Kammer **53** befestigt, und ein Substrathalter **2** und eine Verarbeitungstemperatursteuereinrichtung **78** sind innerhalb der Kammer **53** aufgenommen.

[0027] Das Dampfleiterrohr **91** besitzt eine Pumpe **74**, einen Boiler **79**, ein Abschaltventil **31**, ein Einstellventil **71** und eine Temperatureinstellvorrichtung **80** und führt Dampf mit hoher Temperatur und hohem Druck sowie Dampf in superkritischem Zustand in die Kammer **53** ein. Entsprechend ist es möglich, den Innenraum der Kammer **53** in einen superkritischen Zustand umzuwandeln anhand der Dampfphase und die Substanz in der Kammer **53** auf normale Temperatur und normalen Druck zurückzubringen, ohne die Flüssigkeit innerhalb der Kammer verdampfen zu müssen, wie es der Fall ist bei der in [Fig. 1](#) gezeigten Vorrichtung.

[0028] Obwohl bei den oben angegebenen Ausführungsbeispielen das Plattervorbehandlungsmedium in seinem superkritischen Zustand verwendet wird, ist es auch möglich, das Medium in seinem subkritischen Zustand zu verwenden. Auch wurden Wasser oder Plattierlösung in diesen Fällen verwendet, aber ein anderes Medium, wie beispielsweise Alkohol, kann auch verwendet werden. Durch Verwendung von Alkohol als Plattervorbehandlungsmedium können eine niedrigere Temperatur und ein niedrigerer Druck verwendet werden, um den superkritischen Zustand zu erreichen. Nach dem Füllen der feinen Hohlräume mit Alkohol wird das Substrat auch in der gleichen oder in einer anderen Kammer eingetaucht, um das Plattervorbehandlungsmedium durch Plattierlösung zu ersetzen, um den Plattervorgang durchzuführen.

[0029] Auch wurde in den obigen Ausführungsbeispielen nur ein Substrat behandelt, aber es ist zweckmäßig, mehr als ein Substrat gleichzeitig zu verarbeiten hinsichtlich Energieeinsparung und Produktivität. In einem solchen Fall können die Substrate in einer

Kassette angeordnet werden, die mehrere Substrate halten kann und die in die Flüssigkeit eingetaucht werden kann, was auch die Übertragung von Substraten aus der Plattervorbehandlungskammer in die Platterkammer erleichtert. Auch ist es möglich, die Behandlung in einen kontinuierlichen Prozess einzubauen, so dass die Kammer so konstruiert ist, dass sie sowohl als Plattervorbehandlungskammer als auch als Platterkammer verwendet werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung einer Metallabscheidung innerhalb feiner Hohlräume (**62**), die auf einem Substrat (W) hergestellt sind, wobei das Verfahren Folgendes vorsieht:
Anordnen des Substrats (W) in einer hermetischen Kammer (**53**);
Füllen der Kammer (**53**) mit einem Behandlungsmedium, welches bei normaler Temperatur und Druck flüssig ist, wobei das Behandlungsmedium aus einer Plattierlösung oder Wasser oder Alkohol oder einer Substanz besteht, deren superkritischer Druck oder superkritische Temperatur niedriger ist als der superkritische Druck bzw. die superkritische Temperatur von Wasser;
Halten des Behandlungsmediums innerhalb der Kammer (**53**) in einem subkritischen oder superkritischen Zustand;
Umwandeln des Behandlungsmediums innerhalb der Kammer (**53**) in flüssige Phase, ohne durch eine Dampfphase zu gehen, und zwar durch Steuern des Drucks und der Temperatur innerhalb der Kammer (**53**), derart, dass das erwähnte, eine flüssige Phase besitzende Behandlungsmedium in die feinen Hohlräume (**62**) gefüllt wird, wobei die erwähnten Aufrechterhaltungs- und Umwandlungsoperationen in einer sequenziellen Art und Weise ausgeführt werden; und
 - (a) wenn das Behandlungsmedium Wasser oder Alkohol oder eine Substanz ist, deren superkritischer Druck oder superkritische Temperatur niedriger ist als der superkritische Druck oder die superkritische Temperatur des Wassers,
Ersetzen des Behandlungsmediums innerhalb der feinen Hohlräume durch eine Plattierlösung; und
Plattieren des Substrats (W) zur Erzeugung einer Metallabscheidung innerhalb der feinen Hohlräume (**62**) durch Eintauchen des Substrats (W) in die Plattierlösung, nachdem die feinen Hohlräume mit dem Behandlungsmedium gefüllt sind, um das Behandlungsmedium durch die Plattierlösung zu ersetzen, oder
 - (b) wenn das Behandlungsmedium die Plattierlösung ist, Plattieren des Substrats (W) zur Erzeugung einer Metallabscheidung innerhalb der feinen Hohlräume (**62**).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Behandlungsmedium Wasser ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Behandlungsmedium eine Substanz ist, deren superkritischer Druck oder superkritische Temperatur geringer ist als der superkritische Druck oder die superkritische Temperatur des Wassers.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Behandlungsmedium Alkohol ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Kammer (53) vor dem Füllen mit dem Behandlungsmedium evakuiert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Behandlungsmedium zur Kammer (53) in einem flüssigen Zustand geliefert wird.

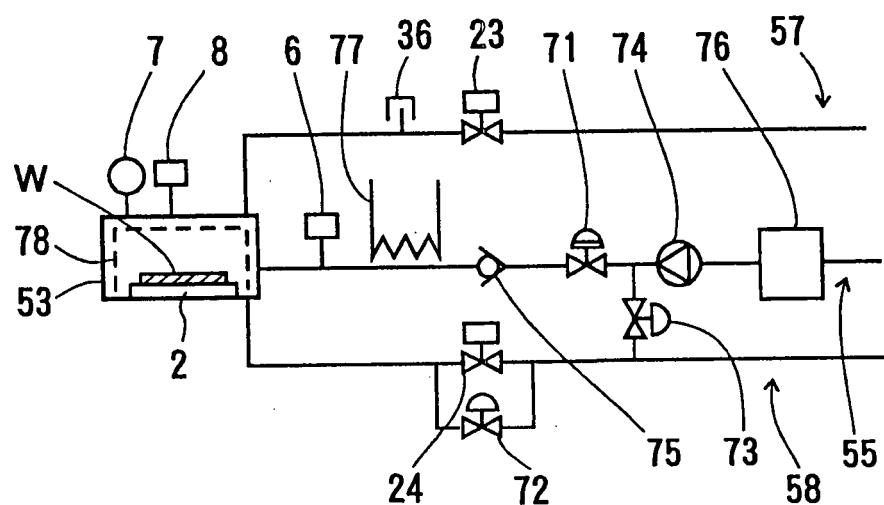
7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Behandlungsmedium zur Kammer (53) in einem Dampfzustand geliefert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Innenumgebung der Kammer (53) einer Druckveränderung während eines Prozesses der Einführung des erwähnten Behandlungsmediums in einer Dampfphase ausgesetzt ist.

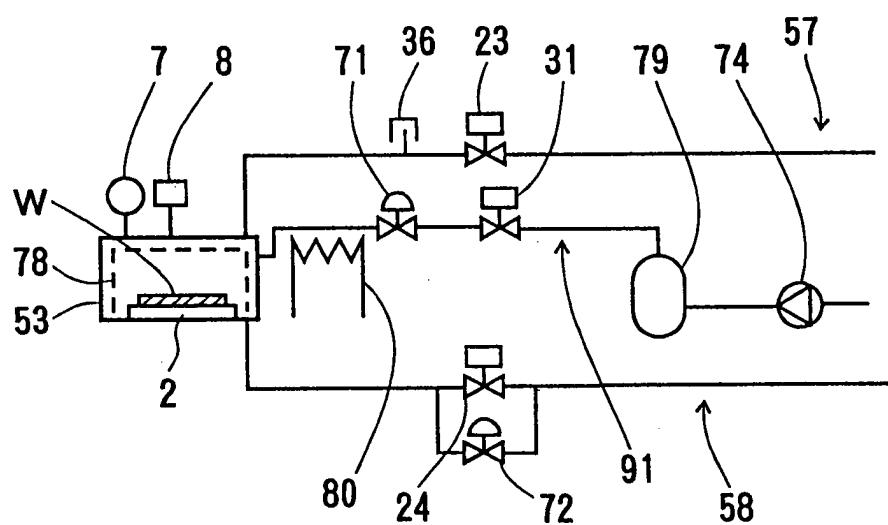
9. Verfahren nach Anspruch 1 für die Herstellung einer Verdrahtung durch Erzeugen einer Metallabscheidung innerhalb feiner Hohlräume (62), die auf einem Substrat (W) hergestellt sind, wobei das Verfahren ferner den folgenden Schritt aufweist:
Entfernen nicht erwünschter, auf dem Substrat (W) abgeschiedener Metallzonen durch chemisch-mechanisches Polieren.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

F / G. 1



F / G. 2



F / G. 3

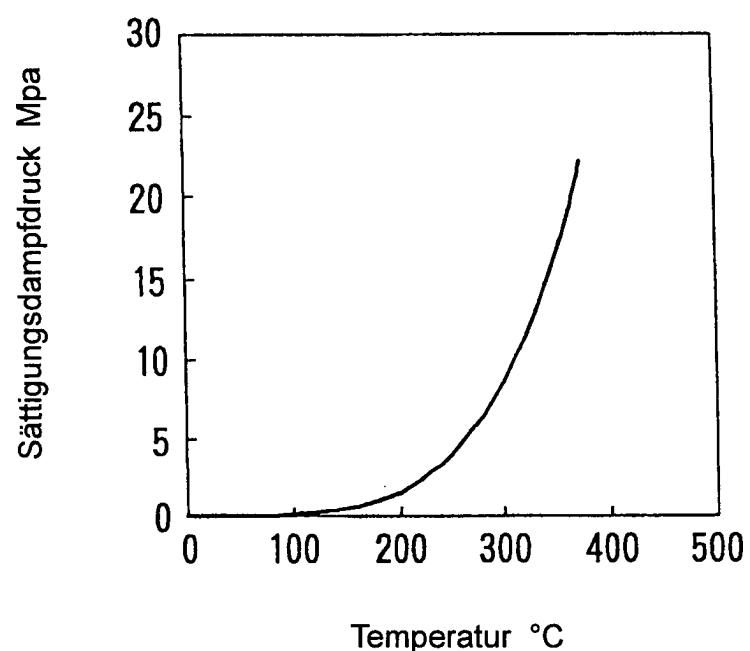
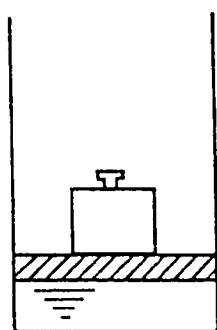
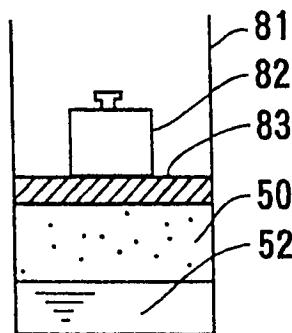


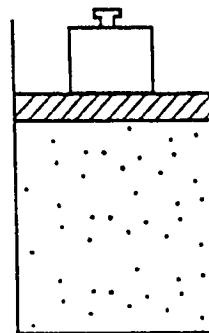
FIG. 4A FIG. 4B FIG. 4C



Flüssige Phase

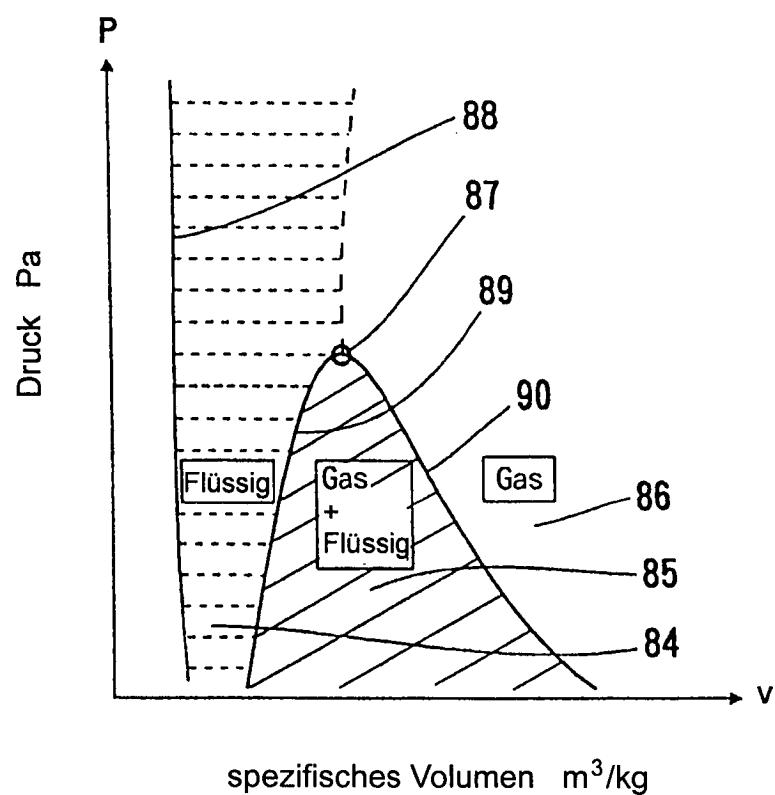


Gemischte Phase

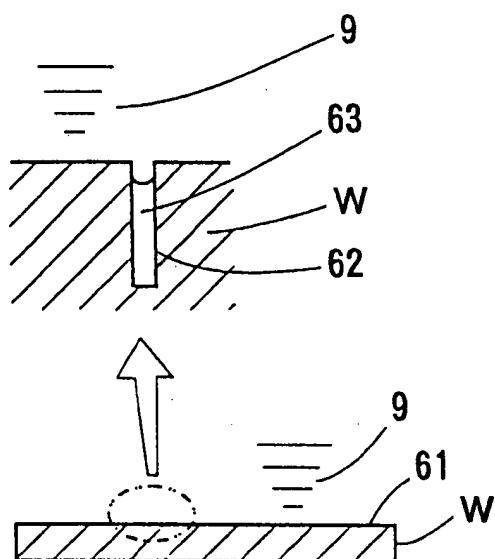


Dampfphase

F / G. 5



F / G. 6



F / G. 7

