

19



**Octrooi Centrum
Nederland**

11

2014598

12 B1 OCTROOI

21

Aanvraagnummer: **2014598**

51

Int. Cl.:
H01L 21/768 (2006.01) **H01L 21/027** (2015.01)

22

Aanvraag ingediend: **08/04/2015**

43

Aanvraag gepubliceerd:
12/01/2017

47

Octrooi verleend:
20/01/2017

45

Octrooischrift uitgegeven:
17/03/2017

73

Octrooihouder(s):
**SUSS MicroTec Lithography GmbH
te Garching, Germany, DE.**

72

Uitvinder(s):
**Katrin Fischer te Stuttgart (DE).
Florian Palitschka te Gauting (DE).
Darren Robert Southworth te München (DE).
William Whitney te Monkton VT (US).**

74

Gemachtigde:
ir. J.M.G. Dohmen c.s. te Eindhoven.

54

Method for coating a substrate.

57

The invention relates to coating substrates provided with vias. In this context, the problem occurs whereby the coating agent encloses air in the vias. This is disadvantageous for the planarity of the surface. To solve this problem, the invention provides a method for coating a substrate provided with vias in which the following steps are carried out: the substrate is conditioned; and the substrate is coated with an insulating material.

Title: Method for coating a substrate

The invention relates to a method for coating a substrate provided with vias. The substrate to be coated is in particular a microstructured wafer, for example of a semiconductor material.

The vias are depressions in the substrate for connecting electrically conductive structures on one side of the substrate to electrically conductive structures arranged on the other side of the substrate. In this way, three-dimensional components can be produced, for example MCPs (multi-chip packages) or MEMSs (microelectromechanical systems).

The vias may be formed as openings which make it possible to connect one side of the substrate to the other, or as blind holes which form a connection from one side of the substrate to a component which is arranged on the other side and which closes the via. The electrical contacting is provided by an electrically conductive layer (for example of copper) located on the wall of the via.

To shield and/or electrically insulate this electrically conductive layer, an electrically insulating material may be applied to the substrate. Said material covers the electrical conductors on the substrate and also fills up the vias.

For subsequent treatment steps, it is desirable for the electrically insulating material to have as flat and planar a surface as possible. A surface of this type is not simple to achieve, in particular in the region of the vias, since the vias have a very large depth by comparison with the diameter, meaning that they can only be filled poorly with the electrically insulating material.

Various approaches for coating a substrate provided with vias uniformly with an electrically insulating material are known in the art. WO 2010/023156 A1 discloses a method in which the substrate is vibrated, assisting the electrically insulating material in flowing into the vias and completely filling them up.

US 5,993,546 discloses a method in which a coating applied to a substrate is subjected to a high pressure in order for the coating to flow into the vias.

However, it has been found that all of these approaches either fail to produce the desired result or are technically complex.

The object of the invention is to provide a method for coating a substrate with an electrically insulating material in which vias provided in the

substrate are filled up with the electrically insulating material in such a way that the insulating material has as flat a surface as possible.

To achieve this object, the invention provides a method for coating a substrate provided with vias in which the substrate is conditioned in a first step and
5 coated with an electrically insulating material in a second step. The invention is based on the underlying idea of improving the flowability of the applied coating by conditioning the surface of the substrate, in particular in the region of the vias. This ensures that the electrically insulating coating flows better into the vias and completely fills them up, meaning that the coating substrate subsequently has an (at
10 least almost) flat surface.

The conditioning step preferably takes place at atmospheric pressure. This has the advantage that no complicated apparatuses are required.

In one embodiment of the invention, the substrate is plasma-treated to condition it. This modifies the surface of the substrate in such a way that the
15 flowability of the electrically conductive coating is distinctly improved.

In an alternative embodiment, the substrate is oxidised to condition it. This also makes it possible, in a very simple manner, to modify the surface of the substrate in such a way that the flowability of the electrically insulating coating is improved.

20 In a further embodiment of the invention, a solvent is applied to the substrate to condition it. This embodiment is based on the finding that wetting the surface of the substrate with the solvent greatly improves the flowability of the electrically insulating coating, in such a way that the coating completely fills vias having a depth which is even more than twice the diameter.

25 The solvent is preferably applied by spin-coating. In this way, the entire surface of the substrate can be uniformly wetted with the solvent in a simple manner.

In a preferred embodiment of the invention, the substrate provided with the solvent is introduced into a vacuum chamber, the pressure in the vacuum
30 chamber is reduced, and after a holding time the vacuum chamber is ventilated again. This method step is based on the finding that temporarily applying a vacuum improves the penetration of the solvent into the vias. This appears to be because the air bubble which is initially enclosed under the solvent layer in the vias expands during the evacuation, in other words the air bubble migrates upwards, and the

solvent is drawn into the via. When the pressure is subsequently increased back to atmospheric pressure, the process of exchanging solvent for air is already complete.

It has been found that no fine vacuum or high vacuum is required for transporting the solvent into the vias. Instead, it is sufficient for the pressure in the vacuum chamber to be reduced from atmospheric pressure by 0.1 to 0.9 bar. A vacuum of this type can be produced in a relatively inexpensive vacuum chamber.

The holding time may be approximately 10 to 60 s, making it possible to implement short process times.

In one embodiment of the invention, the substrate is heated in the vacuum chamber. The substrate is preferably heated to a temperature of $> 30\text{ }^{\circ}\text{C}$. This improves the exchange of air for solvent in the vias, since the air enclosed under the solvent layer in the via expands even more because of the heating than it already does because of the vacuum.

In the preferred embodiment of the invention, after the solvent has been applied the substrate is transported into another chamber, in which it is coated with the insulating material. This prevents the vacuum chamber from being contaminated with the electrically insulating material.

Preferably, the electrically insulating material is applied by spin-coating. This method is generally established in the field of wafer processing, leading to high process reliability and low costs.

The electrically insulating material may be a resist, an epoxy resin or another dielectric. These materials can be processed well, and a coating having a flat surface can be produced well using said materials.

The insulating material may be cured after application. For this purpose, the substrate may be exposed to UV light or a heat source together with the coating.

In the following, the invention is disclosed in greater detail with reference to various embodiments, which are shown in the accompanying drawings, in which:

- Fig. 1 is a sectional view of part of a coated substrate provided with a via;
- Fig. 2 schematically shows the method according to the invention;

- Fig. 3 shows the conditioning step of the method of Fig. 2 in greater detail; and

- Fig. 4 is a graph showing the pressure progression over time during the conditioning of Fig. 3.

5 Fig. 1 schematically shows a substrate 10 ("wafer"), which may for example consist of a semiconductor material. The substrate 10 may be provided with various electrical or electronic components, of which merely an electrical contact 12 is schematically illustrated in this case.

10 On the side opposite the contact, the substrate 10 is provided with an electrical conductor 14, which may be formed as a strip conductor or an electrically conductive coating. To connect the contact 12 to the conductor 14, the substrate 10 is provided with a via 16, in other words an opening which extends substantially perpendicularly to the plane of the substrate from at least one surface. In this case, the via 16 is formed as an opening extending from the side of the
15 conductor 14 through the substrate 10 to the contact 12.

 Since the via 16 is closed at the underside by the contact 12 in the embodiment shown, it is a blind hole. It is also possible for the via 16 to connect the conductor 14 to a second conductor arranged on the underside of the substrate. In this case, the via would be a through-hole.

20 The detail of the substrate 10 shown in Fig. 1 merely contains a single via 16. In reality, the substrate is provided with a very large number of vias. When "the" via 16 is being discussed in the following, this also applies to the further vias with which the substrate is provided, which are treated in the same way as the via shown in the drawing.

25 In this case, the electrical connection between the contact 12 and the conductor 14 is provided by an electrically conductive coating 18 located on the wall of the via 16. The coating 18 may be applied retroactively, to connect the previously applied conductor 14 to the contact 12, or be applied in the same working step as the conductor 14.

30 The side of the substrate 10 provided with the conductor 14 is coated with an electrically insulating material 20. The material 20 is for electrical insulation and optionally also for shielding. Suitable materials are for example a photoresist (resist), an epoxy resin or another dielectric.

As can be seen in Fig. 1, the electrically insulating material 20 has a planar surface. This is in particular because the electrically insulating material 20 completely fills up the via 16, even though the depth of the via 16 is one to two times the diameter of the via 16 (and in some cases even larger depth ratios may be used).

5 Fig. 2 schematically shows the method by which the electrically insulating material 20 can be applied in such a way that it completely fills the via 16.

In a first method step I, the substrate 10 is conditioned. This is shown schematically here by the arrows P. The conditioning may be carried out by plasma-treating or oxidising the substrate 10. The conditioning may also be carried
10 out by applying a solvent. Combinations of these two variants are also possible.

After the conditioning, the substrate 10 is transported onwards into another treatment station, in which it is coated with the electrically insulating material (method step II).

The coating may be applied by spin-coating, in such a way that the
15 substrate 10 is arranged on a support 30 which can be set in rotation by a motor 32 (see arrow R). The desired electrically insulating material is being applied to the substrate 10 to the rotating substrate 10 using a nozzle 34.

Subsequently, the substrate 10 is transported onwards into yet another treatment station in which the electrically insulating material is cured
20 (method step III). The electrically insulating material 20 may in particular be cured by exposing it to UV light or heat (see the schematically shown heat source 36).

Fig. 3 shows method step I in detail. In the conditioning embodiment shown here, the substrate 10 is coated with a solvent 40 by spin-coating. This takes place at atmospheric pressure.

25 For coating, the substrate 10 may be arranged on a support 42 which can be set in rotation by a motor 44 (again, see arrow R).

The solvent may for example be acetone, PGMEA (1-methoxy-2-propylacetate), ethyl lactate or NMP (N-methyl-pyrrolidone).

After the solvent 40 is applied, the substrate 10 is transported
30 onwards into a vacuum chamber 50 where it is deposited on a support 52 which may be provided with a heater 54 (shown schematically). The substrate 10 (and thus the solvent 40 applied thereto) can be heated using the heater 54, for example to temperatures of $> 30^{\circ}\text{C}$.

When the substrate 10 is introduced into the vacuum chamber 50, said chamber 50 is evacuated. A schematically shown vacuum pump 56 or a Venturi nozzle may be used for this purpose. In one embodiment, the pressure may be reduced from atmospheric pressure to a pressure of approximately 0.3 bar (see also Fig. 4).

When the vias are being evacuated, part of the air located therein is also sucked out. This also locally influences the layer of solvent 40 located on the substrate 10.

When the desired vacuum has been achieved, the pressure in the vacuum chamber 50 is kept constant or a predetermined holding time (t_1 to t_2). The holding time may for example be approximately 10 to 60 s. During this holding time, the air bubble which is initially enclosed under a solvent layer in the via 16 migrates upwards whilst solvent 40 migrates downwards into the via 16. As a result, the walls of the via are completely wetted with solvent 40.

The rise of the air bubble which is initially enclosed in the via can be assisted by heating the substrate 10. This causes the air bubble in the via to expand even more than it already does because of the reduction in air pressure in the vacuum chamber.

Once the holding time has elapsed, the vacuum chamber 50 is ventilated again, causing the pressure therein to rise to atmospheric pressure. In the process, air is drawn into the vias 16, also drawing solvent into the vias. This ensures that the solvent 40 completely wets the walls of the vias 16.

Once the vacuum chamber 50 is back at the initial pressure, the substrate 10 is removed and transported to a further treatment station in which method step II, in other words the coating with the electrically insulating material 20, can be carried out. Since the walls of the vias 16 are wetted with the solvent, the electrically insulating material 20 flows into the vias 16 very well and fills them up completely. As a result, there are no problems due to air inclusions or the like, and so the electrically insulating material 20 has an (at least almost) planar surface even in the region of the vias 16.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het bekleden van een substraat (10), dat van vias (16) is voorzien, waarbij de volgende stappen worden uitgevoerd:
5 - het substraat (10) wordt geconditioneerd;
 - het substraat (10) wordt met een elektrisch isolerend materiaal bekleed.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de stap van het conditioneren onder atmosferische druk plaats vindt.
- 10 3. Werkwijze volgens conclusie 1 of conclusie 2, met het kenmerk, dat het substraat (10) plasmabehandeld wordt om dit te conditioneren.
4. Werkwijze volgens conclusie 1 of conclusie 2, met het kenmerk, dat het substraat (10) wordt geoxideerd om dit te conditioneren.
5. Werkwijze volgens conclusie 1 of conclusie 2, met het kenmerk, dat
15 op het substraat (10) een oplosmiddel (40) wordt aangebracht om dit te conditioneren.
6. Werkwijze volgens conclusie 5 in combinatie met conclusie 3, met het kenmerk, dat het substraat (10) door een combinatie van plasmabehandeling en het aanbrengen van een oplosmiddel wordt geconditioneerd.
- 20 7. Werkwijze volgens conclusie 5 in combinatie met conclusie 2, met het kenmerk, dat het substraat (10) door een combinatie van oxideren en het aanbrengen van een oplosmiddel wordt geconditioneerd.
8. Werkwijze volgens een van de conclusies 5 tot en met 7, met het kenmerk, dat het oplosmiddel (40) met een spincoating-werkwijze wordt
25 aangebracht.
9. Werkwijze volgens een van de conclusies 5 tot en met 8, met het kenmerk, dat het van oplosmiddel (40) voorziene substraat (10) in een vacuümkamer (50) wordt gebracht, waarbij de druk in de vacuümkamer (50) wordt vermindert en de vacuümkamer (50) na een wachttijd weer wordt belucht.
- 30 10. Werkwijze volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de druk in de vacuümkamer (50) met 0,1 tot 0,9 bar ten opzichte van atmosferische druk wordt verminderd.
11. Werkwijze volgens conclusie 9 of conclusie 10, met het kenmerk, dat de wachttijd in de grootteorde van 10 sec tot 60 sec bedraagt.

12. Werkwijze volgens een van de conclusies 9 tot en met 11, met het kenmerk, dat het substraat (10) in de vacuümkamer (50) wordt verwarmd.

13. Werkwijze volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat het substraat
5 (10) op een temperatuur $>30^{\circ}\text{C}$ wordt verwarmd.

14. Werkwijze volgens een van de conclusies 5 tot en met 13, met het kenmerk, dat het substraat (10), nadat het oplosmiddel (40) is aangebracht, naar een andere kamer wordt getransporteerd, waarin dit met het elektrisch isolerend materiaal (20) wordt bekleed.

10 15. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het elektrisch isolerend materiaal (20) met een spincoating-werkwijze wordt aangebracht.

16. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat als elektrisch isolerend materiaal (20) een diëlektricum, een
15 fotogevoelige laag of een epoxyhars wordt aangebracht.

17. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het elektrisch isolerend materiaal (20) na het aanbrengen wordt uitgehard.

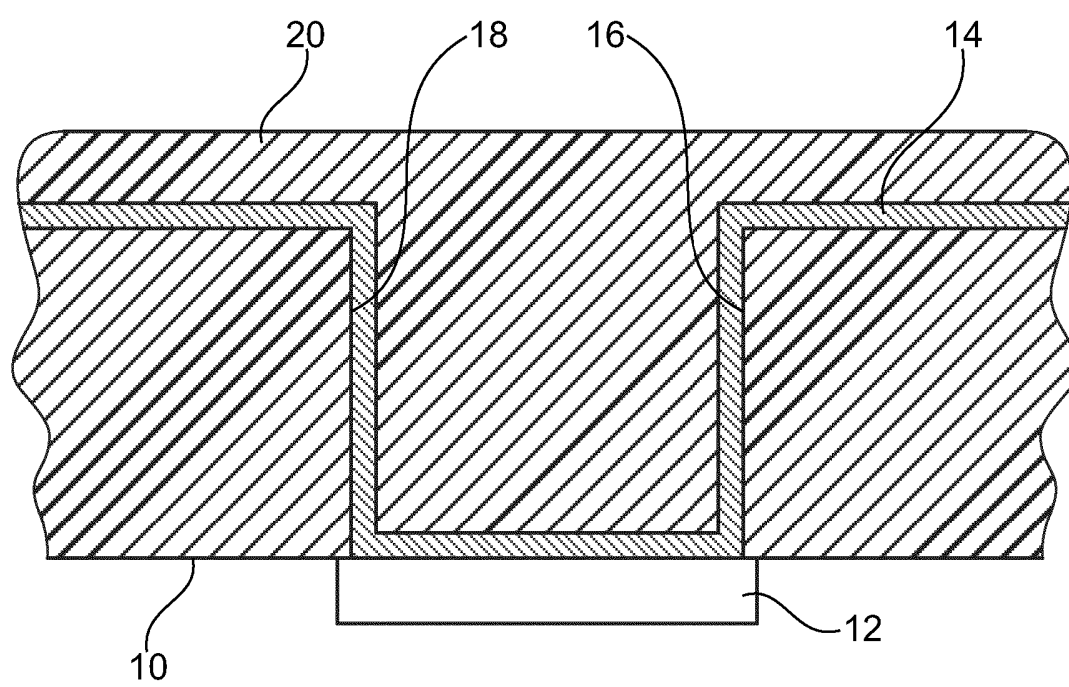


Fig. 1

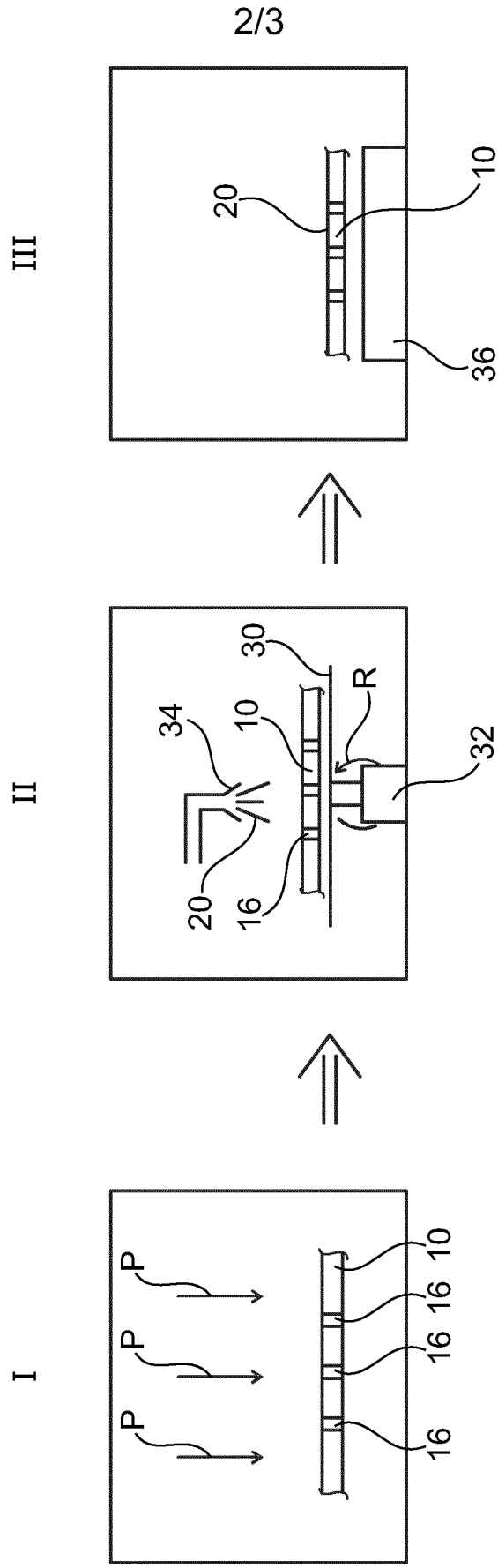


Fig. 2

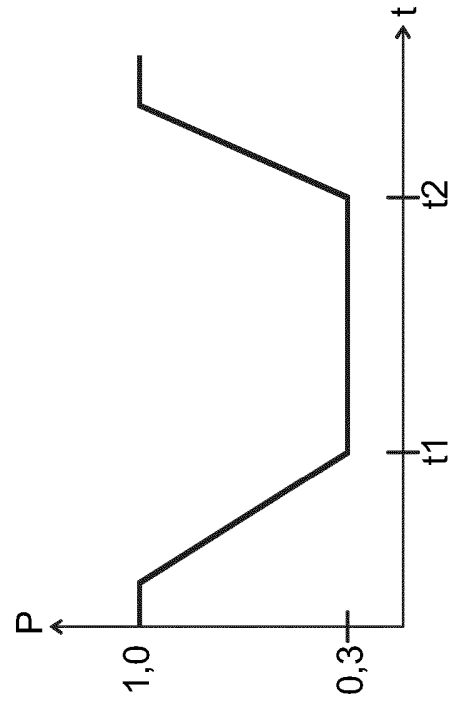
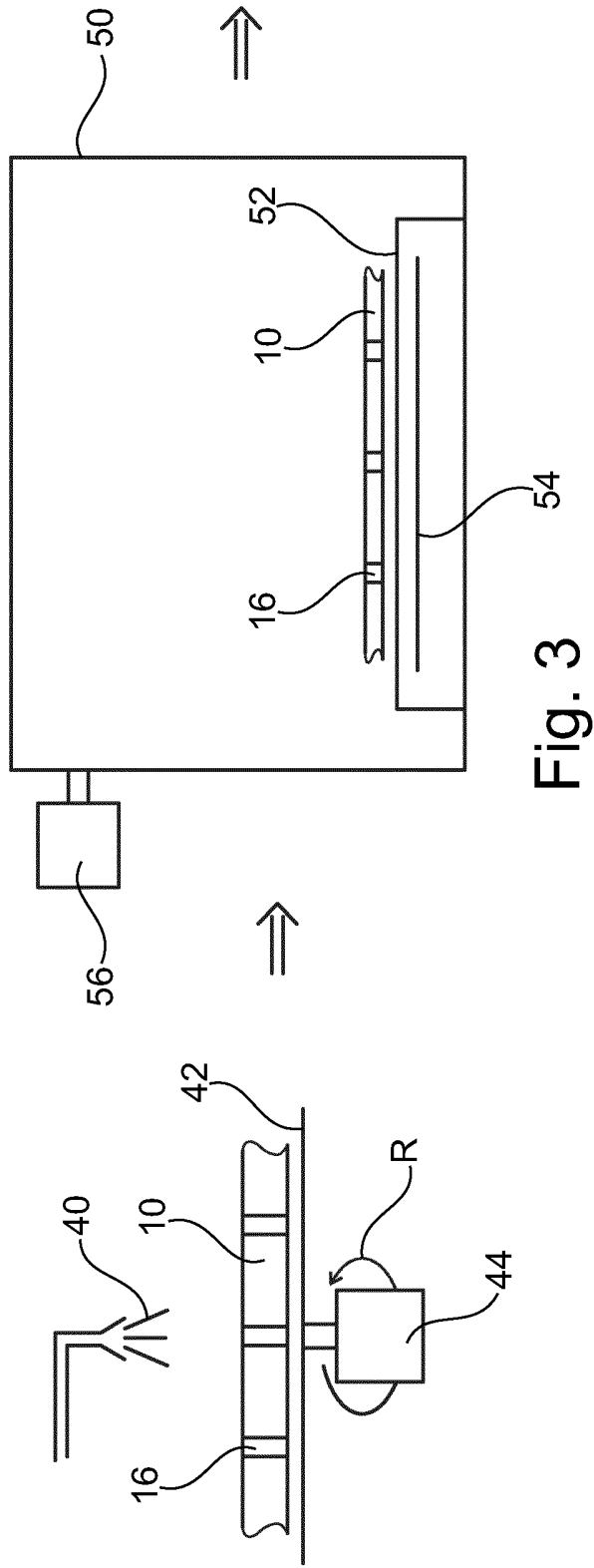
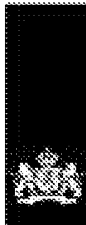


Fig. 4

A B S T R A C T

The invention relates to coating substrates provided with vias. In this context, the problem occurs whereby the coating agent encloses air in the vias. This is disadvantageous for the planarity of the surface. To solve this problem, the invention provides a method for coating a substrate provided with vias in which the following steps are carried out: the substrate is conditioned; and the substrate is coated with an insulating material.



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

OCTROOIAANVRAAG NR.
NO 139396
NL 2014598

ONDERZOEKSRAPPORT

BETREFFENDE HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

RELEVANTE LITERATUUR			
Categorie	Literatuur met, voor zover nodig, aanduiding van specifiek van belang zijnde tekstgedeelten of figuren	Van belang voor conclusie nr.	Classificatie (IPC)
	ONVOLLEDIG ONDERZOEK zie aanvullingsblad C -----		INV. H01L21/768 H01L21/027
X	WO 2008/123049 A1 (JSR CORP [JP]; OKUDA RYUICHI [JP]; TANABE TAKAYOSHI [JP]; GOTO HIROFUMI) 16 oktober 2008 (2008-10-16)	1,2,5,8, 15-17	
Y	* samenvatting; figuren 2-9 *	9-14	
Y	WO 2014/170928 A1 (UNIV TOHOKU [JP]; STELLA CHEMIFA CORP [JP]) 23 oktober 2014 (2014-10-23) * samenvatting; figuren 1, 2 *	9-14	
X	WO 2009/050207 A1 (IMEC INTER UNI MICRO ELECTR [BE]; SWINNEN BART [BE]; SOUSSAN PHILIPPE] 23 april 2009 (2009-04-23) * bladzijde 17, regels 17-23 *	1,2,5,8, 15-17	
X	JP H11 330674 A (NGK SPARK PLUG CO) 30 november 1999 (1999-11-30) * alinea's [0004], [0011] - [0016]; figuren 1, 2, 4 *	1,2,5, 16,17	Onderzochte gebieden van de techniek H01L
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:			
Plaats van onderzoek:	Datum waarop het onderzoek werd voltooid:	Bevoegd ambtenaar:	
's-Gravenhage	24 november 2015	Ploner, Guido	
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR			
X: de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur Y: de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geopenbaarde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht A: niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft C: niet-schriftelijke stand van de techniek P: tussen de voorgeschieden en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur T: na de indieningsdatum of de voorafgedatum gepubliceerde literatuur die niet bezwaarlijk is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding E: eerdere octrooiaanvragen, gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven D: in de octrooiaanvraag vermeld L: om andere redenen vermelde literatuur B: na van dezelfde octrooiaanvraag of overeenkomstige octrooiaanvraag			

**ONVOLLEDIG ONDERZOEK
AANVULLINGSBLAD C**

Octrooiaanvraag Nr.:

NO 139396
NL 2014598

Dit verslag van het onderzoek heeft geen betrekking op bepaalde conclusies omdat deze betrekking hebben op delen van de nationale aanvraag die niet voldoen aan de voorgeschreven vereisten, en wel in die mate dat geen zinvol nieuwheidsonderzoek verricht kan worden, in het bijzonder:

Volledig onderzoekbare conclusie(s):

1, 2, 5, 8-17

Niet onderzochte conclusie(s):

3, 4, 6, 7

Reden voor de beperking van het onderzoek:

The methods recited in claims 3, 4, 6 and 7 are insufficiently disclosed. The present application does not contain any details or a single example defining the steps of "plasma treating" or "oxidizing" the substrate and fails, in particular, to define suitable oxidizing agents or plasma gas compositions, let alone suitable underlying substrate materials which, when oxidized or plasma treated, develop properties which improve "the flowability of the applied coating". A skilled person is therefore unable to carry out the claimed methods.

A meaningful search of the subject-matter of the above claims is therefore not possible.

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 139396
NL 2014598

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooschriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

24-11-2015

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
WO 2008123049 A1	16-10-2008	TW 200905397 A WO 2008123049 A1	01-02-2009 16-10-2008
WO 2014170928 A1	23-10-2014	JP 5549026 B1 WO 2014170928 A1	16-07-2014 23-10-2014
WO 2009050207 A1	23-04-2009	EP 2201600 A1 JP 5593228 B2 JP 2011512643 A US 2010264538 A1 WO 2009050207 A1	30-06-2010 17-09-2014 21-04-2011 21-10-2010 23-04-2009
JP H11330674 A	30-11-1999	GEEN	

SCHRIFTELIJKE OPINIE

DOSSIER NUMMER NO139396	INDIENINGSDATUM 08.04.2015	VOORRANGSDATUM	AANVRAAGNUMMER NL2014508
CLASSIFICATIE INV. H01L21/768 H01L21/027			
AANVRAGER SUSS MicroTec Lithography GmbH			

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting op de volgende onderdelen:

- ☒ Onderdeel I Basis van de schriftelijke opinie
- ☐ Onderdeel II Voorrang
- ☒ Onderdeel III Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- ☐ Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- ☒ Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid
- ☐ Onderdeel VI Andere geciteerde documenten
- ☐ Onderdeel VII Overige gebreken
- ☐ Onderdeel VIII Overige opmerkingen

	DE BEVOEGDE AMBTENAAR Ploner, Guido
--	--

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr.
NL2014598

Onderdeel I Basis van de Schriftelijke Opinie

1. Deze schriftelijke opinie is opgesteld op basis van de meest recente conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die genoemd worden in de aanvraag en relevant zijn voor de uitvinding zoals beschreven in de conclusies, is dit onderzoek gedaan op basis van:
 - a. type materiaal:
 - ☐ sequentie opsomming
 - ☐ tabel met betrekking tot de sequentie lijst
 - b. vorm van het materiaal:
 - ☐ op papier
 - ☐ in elektronische vorm
 - c. moment van indiening/aanlevering:
 - ☐ opgenomen in de aanvraag zoals ingediend
 - ☐ samen met de aanvraag elektronisch ingediend
 - ☐ later aangeleverd voor het onderzoek
3. ☐ In geval er meer dan één versie of kopie van een sequentie opsomming of tabel met betrekking op een sequentie is ingediend of aangeleverd, zijn de benodigde verklaringen ingediend dat de informatie in de latere of additionele kopieën identiek is aan de aanvraag zoals ingediend of niet meer informatie bevatten dan de aanvraag zoals oorspronkelijk werd ingediend.
4. Overige opmerkingen:

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr.
NL2014598

Onderdeel III Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk

De vraag of de uitvinding in de aanvraag nieuw, inventief en industrieel toepasbaar is, wordt niet behandeld in deze schriftelijke opinie met betrekking tot:

- ☐ de gehele aanvraag
- ☒ conclusies 3, 4, 6, 7

omdat:

- ☐ deze aanvraag of deze conclusies , betrekking hebben op materie waarvoor het niet zinvol is een schriftelijke opinie op te stellen.
- ☐ de beschrijving, figuren of deze conclusies , zo onduidelijk zijn dat het niet zinvol is een schriftelijke opinie op te stellen.
- ☒ deze conclusies 3, 4, 6, 7 , onvoldoende steun vinden in de beschrijving waardoor het niet zinvol is een schriftelijke opinie op te stellen.

Zie aparte bladzijde

- ☒ geen onderzoek naar de stand van de techniek is uitgevoerd voor deze conclusies 3, 4, 6, 7.
- ☐ een zinvolle schriftelijke opinie niet opgesteld kon worden omdat de sequentie opsomming niet beschikbaar was in het juiste formaat, of in het geheel niet beschikbaar was (WIPO ST25).
- ☐ een zinvolle schriftelijke opinie niet opgesteld kon worden zonder de tabellen met betrekking tot de sequentie opsommingen, of deze tabellen waren niet beschikbaar in elektronische vorm.
- ☒ Zie aparte bladzijde

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: Conclusies 9-14
	Nee: Conclusies 1, 2, 5, 8, 15-17
Inventiviteit	Ja: Conclusies
	Nee: Conclusies 1, 2, 5, 8-17
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1, 2, 5, 8-17
	Nee: Conclusies

2. Citaties en toelichting:

Zie aparte bladzijde

Re Item III

Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

- 1 The methods recited in claims 3, 4, 6 and 7 are insufficiently disclosed.

The present application does not contain any details or a single example defining the steps of „plasma treating“ or „oxidizing“ the substrate and fails, in particular, to define suitable oxidizing agents or plasma gas compositions, let alone suitable underlying substrate materials which, when oxidized or plasma treated, develop properties which improve „the flowability of the applied coating“. A skilled person is therefore unable to carry out the methods recited in claims 3, 4, 6 and 7.

A meaningful comparison of the subject-matter of the above claims with the prior art is therefore not possible.

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1 WO 2008/123049 A1 (JSR); 16 oktober 2008 (2008-10-16)
D2 WO 2014/170928 A1 (Tohoku University); 23 oktober 2014 (2014-10-23)

- 2 The present application does not meet the criteria of patentability, the reasons being as follows:

- 2.1 The document D1 discloses a method for coating a substrate having vias (silicon substrate 1 with vias 11, fig. 2(a)), the method comprising the steps: conditioning of the substrate (filling with a solvent 13, see fig. 2(b) and the abstract or para. [0025]);

coating the substrate with an electrically insulating material (dielectric coating 16, fig. 2(d)).

The subject-matter of claim 1 is not, therefore, new.

- 2.2 D1 also discloses the additional features and/or method steps of claims 2 (solvent 13 may be applied, e.g., by spin-coating, see para. [0164]), 5 (see the abstract), 8 (para. [0164]), 15 (para. [0164]), 16 (insulating layer is a photosensitive resin, see the abstract) and 17 (see the abstract and para. [0164]).

Hence, the subject-matter of claims 2, 5, 8 and 15-17 is not new.

2.3

- 2.3.1 The additional method steps of claim 9 solve the problem of reducing the presence of air bubbles in the solvent so as to improve filling of the via holes. This is known from the document D2, which discloses a method for improving the penetration of a process liquid into high aspect ratio openings (104, fig. 1) in semiconductor substrates (Si substrate 103) by applying the process liquid in a vacuum chamber (see fig. 2) at reduced pressure so as to reduce or eliminate the effect of air bubbles (105) trapped in the openings.

A skilled person would apply a similar method in a process as in D1 in order to achieve the same effect of better wetting the opening with a solvent.

- 2.3.2 Claims 10 and 11 recite certain process parameters the determination of which is a matter of routine experimentation.

- 2.3.3 As to claims 12 and 13, D2 discloses a temperature range of up to 30°C (fig. 8) for an aqueous solution. Other temperature ranges, e.g. slightly higher than 30°C, are a matter of routine experimentation.

- 2.3.4 The additional step of claim 14 is obvious in view of D1 because the application of a photosensitive resin by spin-coating inevitably requires transportation of the substrate to another chamber.

- 2.3.5 Hence, the subject-matter of claims 9-14 does not involve an inventive step in view of D1, in combination with D2.