

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11) 1022155

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 1022155

(51) Int.Cl.⁷
C23C16/50, C23C16/513, H01J37/32

(22) Ingediend: 12.12.2002

(41) Ingeschreven:
22.06.2004 I.E.

(47) Dagtekening:
22.06.2004

(45) Uitgegeven:
02.08.2004 I.E. 2004/08

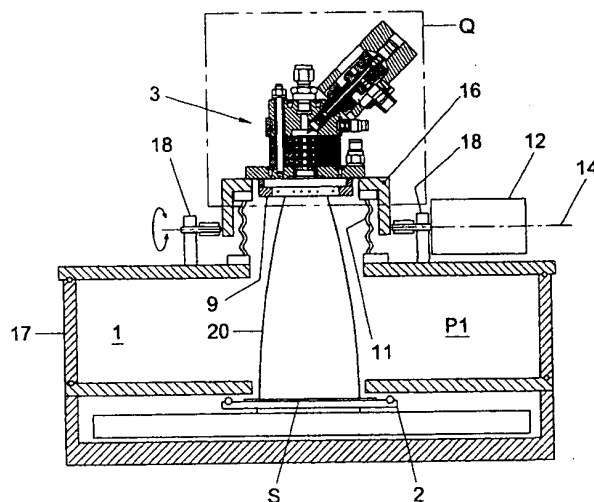
(73) Octrooihouder(s):
OTB Group B.V. te Eindhoven.

(72) Uitvinder(s):
Franciscus Cornelius Dings te Veldhoven
Marinus Franciscus Johanus Evers te Heeze
Michael Adrianus Theodorus Hompus te
Helmond
Martin Dinant Bijker te Helmond

(74) Gemachtigde:
Mr. Ir. A.W. Prins c.s. te 2508 DH Den Haag.

(54) Werkwijze, alsmede inrichting voor het behandelen van een oppervlak van ten minste één substraat.

(57) Werkwijze voor het behandelen van een oppervlak van ten minste één substraat (S), waarbij het ten minste ene substraat (S) in een proceskamer wordt geplaatst, waarbij de druk (P1) in de proceskamer relatief laag is, waarbij een plasma wordt opgewekt door ten minste één op de proceskamer gemonteerde plasmabron, waarbij een deel van het plasma contact maakt met het substraattooppervlak, waarbij de ten minste ene plasmabron (3) tijdens de behandeling wordt bewogen ten opzichte van het substraattooppervlak. De uitvinding verschaft verder een inrichting voor het behandelen van een oppervlak van ten minste één substraat (S), waarbij de inrichting is voorzien van een proceskamer en ten minste één op die proceskamer gemonteerde plasmabron, waarbij de ten minste ene plasmabron (3) beweegbaar is opgesteld. Voorts verschaft de uitvinding een substraat, voorzien van een oppervlak met ten minste één daarop door middel van PECVD gedeponeerde laag materiaal.



NL C 1022155

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Titel: Werkwijze, alsmede inrichting voor het behandelen van een oppervlak van ten minste één substraat.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het behandelen van een oppervlak van ten minste één substraat, waarbij het ten minste ene substraat in een proceskamer wordt geplaatst, waarbij de druk in de proceskamer relatief laag is, waarbij een plasma wordt opgewekt
5 door een op de proceskamer gemonteerde plasmabron, waarbij een deel van het plasma contact maakt met het substraatoppervlak.

Deze werkwijze is bekend uit het Europese octrooi EP-0-295-752. Aangezien de plasmabron op de proceskamer is gemonteerd wordt het plasma in hoofdzaak buiten de proceskamer gegenereerd. Ten gevolge van
10 de lage druk in de proceskamer kan een deel van het plasma vanuit de plasmabron naar de proceskamer expanderen via een doorgang tussen genoemde bron en kamer om contact te maken met het substraatoppervlak.

De bekende werkwijze kan voor verschillende doeleinden worden toegepast. Zo kan met deze werkwijze bijvoorbeeld een laag materiaal op het
15 substraatoppervlak van het ten minste ene substraat worden gedeponneerd, in het bijzonder door middel van Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition (PECVD). In dat geval wordt doorgaans een mengsel van behandelgassen in het plasma gevoerd om tot reactieve fragmenten uiteen te vallen. Deze fragmenten kunnen met elkaar en/of het substraatoppervlak
20 reageren ten behoeve van depositie van de laag. Verder kan de bekende werkwijze worden gebruikt om juist materiaal van het substraatoppervlak te verwijderen door middel van plasma-etsen, ook wel droog-etsen genoemd. In dat geval heeft de samenstelling van het plasma doorgaans een etsende
25 werking op het substraatoppervlak. De relatief lage druk in de proceskamer is doorgaans onderatmosferisch, bijvoorbeeld minder dan 5000 Pa, in het bijzonder minder dan 500 Pa.

Voordeel van de bekende werkwijze is, dat het plasma door een op de proceskamer gemonteerde plasmabron wordt opgewekt, hetgeen het verrassende voordeel biedt dat daardoor een relatief hoge behandelsnelheid, zoals een hoge depositiesnelheid bij PECVD, kan worden verkregen. Dit is
5 in tegenstelling tot een conventionele plasmareactor waarbij de plasmabron zich juist in de proceskamer bevindt en het te behandelen substraat tussen elektroden van de plasmabron wordt geplaatst, hetgeen tot een ongewenst lage behandelsnelheid leidt.

Nadeel van de werkwijze volgens de aanhef is, dat controle over de
10 uniformiteit van de behandeling te wensen over laat. Daardoor kunnen delen van het substraatoppervlak bijvoorbeeld te veel of te weinig behandeling ondergaan, zodat daarop in het geval van PECVD resp. plasma-etsen een ongewenst dikke of dunne laag materiaal wordt gedeponeerd resp. weggenomen ten opzichte van andere delen van het
15 substraatoppervlak.

De uitvinding beoogt de genoemde nadelen van de in de aanhef genoemde werkwijze op te heffen, in het bijzonder een werkwijze waarmee de uniformiteit van de behandeling zeer goed kan worden beheerst.

Hiertoe wordt de werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt,
20 doordat althans één plasmabron en/of althans één eventueel voorziene behandelfluidumtoevoerbron tijdens de behandeling wordt bewogen ten opzichte van het substraatoppervlak.

Op deze manier kan de behandeling en met name de uniformiteit daarvan zeer nauwkeurig worden beheerst. Door de beweging kan de
25 hoeveelheid plasma die een deel van het substraatoppervlak bereikt, naar wens worden aangepast. Zo kan de ten minste ene plasmabron en/of behandelfluidumtoevoerbron zodanig worden bewogen, dat elk deel van het substraatoppervlak in hoofdzaak dezelfde mate van behandeling ondergaat, in het bijzonder doordat elk deel van dat oppervlak door dezelfde
30 hoeveelheid plasma wordt bereikt. Op deze manier kan bijvoorbeeld een

zeer goede uniformiteit van de behandeling worden verkregen, zodat een laag materiaal zeer uniform op het substraatoppervlak kan worden gedeponeerd door PECVD of daarvan worden geëetst door droogetsen met het plasma. Anderzijds kan het gewenst zijn om juist een niet-uniforme

5 behandeling te laten plaatsvinden, bijvoorbeeld wanneer een deel van het substraatoppervlak beduidend meer of minder materiaal dient te verkrijgen of verliezen. In dat geval kan de plasmabron en/of de behandelfluidumtoevoerbron zodanig ten opzichte van het oppervlak worden bewogen, dat ten minste een eerste deel van het substraatoppervlak in

10 hoofdzak een grotere mate van behandeling ondergaat dan een tweede deel van dat oppervlak, in het bijzonder doordat het eerste oppervlakdeel door een grotere hoeveelheid plasma wordt bereikt dan het tweede oppervlakdeel.

De plasmabron en/of de behandelfluidumtoevoerbron kan op

15 verscheidene manieren worden bewogen. Zo kan de plasmabron en/of de behandelfluidumtoevoerbron om ten minste één rotatieas geroteerd, welke as zich in hoofdzak evenwijdig aan het substraatoppervlak uitstrekt. Verder kan de plasmabron en/of de behandelfluidumtoevoerbron in een naar het substraatoppervlak toe of daarvan afgekeerde richting worden bewogen.

20 De plasmabron en/of de behandelfluidumtoevoerbron kan bovendien in ten minste één zijwaartse richting wordt bewogen ten opzichte van het substraatoppervlak. Voorts kan de plasmabron en/of behandelfluidumtoevoerbron worden geroteerd om een as die zich haaks uitstrekt ten opzichte van het substraatoppervlak. Een dergelijke beweging

25 resorteert met name effect wanneer de bron geen rotatiesymmetrisch plasma genereert. Elke plasmabron kan een combinatie van deze bewegingen uitvoeren. Wanneer de werkwijze onder gebruikmaking van verscheidene plasmabronnen wordt uitgevoerd, kan een aantal of elk van deze bronnen bijvoorbeeld ten minste één van de genoemde manieren van

30 beweging uitvoeren.

In het geval een behandelfluidum aan het plasma wordt toegevoegd, in het bijzonder ten behoeve van PECVD, is het voordelig wanneer de hoeveelheid aan het plasma toe te voegen behandelfluidum is gerelateerd aan de beweging van de ten minste ene plasmabron.

- 5 Zo kan het effect van de beweging van de tenminste ene plasmabron bijvoorbeeld worden versterkt of verzwakt door meer of minder behandelfluidum aan het plasma toe te voegen vóór, gedurende en/of na die beweging. Verder kan op deze manier de hoeveelheid behandelfluidum nauwkeurig worden afgestemd op bewegingen van de plasmabron om
- 10 behandeling van het substraattooppervlak zeer precies onder controle te houden. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat plasma vanuit de plasmabron een kleinere afstand naar het substraattooppervlak hoeft af te leggen wanneer de bron zich in een eerste stand bevindt ten opzichte van de afstand wanneer de bron zich na een bepaalde beweging in een tweede stand bevindt.
- 15 Daardoor is het mogelijk dat minder plasma het substraattooppervlak bereikt bij de bron in de tweede stand, hetgeen tot verlies van effectiviteit van een in het plasma opgenomen behandelfluidum kan leiden. In dat geval kan meer behandelfluidum aan het plasma worden toegevoegd bij de bron in de tweede stand ter compensatie van het genoemde verlies aan effectiviteit.
- 20 Volgens een nadere uitwerking van de uitvinding is de ten minste ene plasmabron een cascadebron, waarbij een behandelfluidum in een voorkamer van de cascadebron, nabij een zich in die voorkamer bevindende cascadebron-kathode, wordt toegevoerd.

- Op deze manier kan het behandelfluidum met relatief eenvoudig en
- 25 goedkoop uit te voeren middelen in de voorkamer aan het plasma worden toegevoerd.

- Volgens een voordelige uitwerking van de uitvinding is tussen de ten minste ene plasmabron en het substraattooppervlak ten minste één genoemde behandelfluidumtoevoerbron opgesteld om het behandelfluidum
- 30 aan het plasma toe te voegen. In het vakgebied wordt een dergelijk

behandelfluidumtoevoerbron ook wel een doucheknop (e. showerhead) genoemd.

Met een douchekop kan het behandelfluidum gemakkelijk en evenredig gedistribueerd aan het plasma worden toegevoegd. Bij voorkeur
5 wordt de ten minste ene douchekop tijdens de behandeling bewogen ten opzichte van het substraatoppervlak, waarbij de beweging van de douchekop gerelateerd is aan de beweging van de ten minste ene plasmabron zodat de genoemde voordelige effecten van de beweging van de plasmabron optimaal kunnen worden, althans niet door de aanwezigheid van de douchekop teniet
10 worden gedaan. De douchekop kan hiertoe bijvoorbeeld aan de plasmabron zijn gekoppeld.

De uitvinding heeft voorts betrekking op een inrichting voor het behandelen van een oppervlak van ten minste één substraat, waarbij de inrichting is voorzien van een proceskamer en een op die proceskamer
15 gemonteerde plasmabron.

Een dergelijke inrichting is eveneens bekend uit het Europese octrooi EP-0-295-752. Nadeel van deze inrichting is dat deze niet voldoende controle verschaft over de uniformiteit van een met de inrichting uit te voeren behandeling op het substraatoppervlak.

20 Volgens de onderhavige uitvinding wordt het genoemde nadeel opgeheven doordat de ten minste ene plasmabron en/of althans één eventueel voorziene behandelfluidumtoevoerbron beweegbaar is opgesteld.

Met de beweegbaar opgestelde plasmabron en/of behandelfluidumtoevoerbron kunnen verschillende delen van het
25 substraatoppervlak door daardoor gegenereerd plasma worden bereikt ter behandeling van dat oppervlak, hetgeen een zeer hoge mate van controle over de uit te voeren behandeling schept.

De uitvinding verschaft verder een substraat voorzien van een oppervlak met ten minste één daarop door middel van PECVD
30 gedeponeerde laag materiaal, gekenmerkt doordat de laag is gedeponeerd

met een werkwijze volgens één van de conclusies 1-12 en/of onder gebruikmaking van een inrichting volgens één van de conclusies 13-25.

De laag van dit substraat is op een met het oog op een bepaalde gewenste uniformiteit zeer goed gecontroleerde wijze op het
5 substraatoppervlak gedeponeerd. Derhalve zijn de eigenschappen van deze laag uniek ten opzichte van lagen van substraten die volgens conventionele PECVD technieken zijn gedeponeerd. De laag kan bijvoorbeeld zeer uniforme dikte hebben of juist een dikte die op een bepaalde manier varieert.

10 De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van een uitvoeringsvoorbeeld en de tekening. Daarin toont:

fig. 1 een bovenaanzicht van een uitvoeringsvoorbeeld;

fig. 2 een doorsnede-aanzicht over lijn II-II van het in fig. 1 weergegeven bovenaanzicht; en

15 fig. 3 detail Q van het in fig. 2 weergegeven doorsnede-aanzicht.

De figuren 1-3 tonen een inrichting voor het behandelen van een oppervlak van een substraat S. De inrichting is voorzien van een proceskamer 1 en een daarbij opgestelde substraathouder 2 waarop het te behandelen substraat S is geplaatst. Op de proceskamer 1 en tegenover het
20 te behandelen substraatoppervlak is een plasmabron 3 gemonteerd.

Zoals fig. 3 toont is de plasmabron een cascadebron 3. De bron 3 is voorzien van een kathode 4 die zich in een voorkamer 6 bevindt en een anode 5 die zich aan een naar de proceskamer 1 toegekeerde zijde van de bron 3 bevindt. De voorkamer 6 mondt via een relatief nauw kanaal 7 uit in
25 de proceskamer 1. Het kanaal 7 wordt begrensd door onderling elektrisch van elkaar geïsoleerde cascadeplaten 8 en de genoemde anode 5. Tijdens gebruik wordt de proceskamer 1 op een relatief lage druk gehouden, in het bijzonder lager dan 5000 Pa, en bij voorkeur lager dan 500 Pa. Tussen de kathode 4 en anode 5 wordt een plasma gegenereerd, bijvoorbeeld door
30 ontsteking van een zich daartussen bevindend edelgas of anderszins

daarvoor geschikt fluïdum. Wanneer het plasma in de bron 3 is gegenereerd is de druk P2 in de voorkamer 6 hoger dan de druk in de proceskamer 1. Eerstgenoemde druk P2 kan bijvoorbeeld in hoofdzaak atmosferisch zijn en liggen in het bereik van 0,5-1,5 bar. Doordat de druk in de proceskamer 1
 5 aanzienlijk lager is dan de druk in de voorkamer 6 expandeert een deel 20 van het gegenereerd plasma zodanig, dat het zich via het relatief nauwe kanaal 7 tot in de proceskamer 1 uitstrekt om contact te maken met het substraatoppervlak.

De plasmabron 3 is beweegbaar opgesteld ten opzichte van het
 10 substraatoppervlak. Hiertoe is de plasmabron 3 is op een bovenste huisdeel 16 van de inrichting gemonteerd. Het bovenste huisdeel 16 is aan een onderste huisdeel 17 gekoppeld door middel van een flexibele, in hoofdzaak gasdichte afdichting. In het onderhavige uitvoeringsvoorbeeld is de afdichting uitgevoerd als een cilindrisch verend lichaam 11. Het verend
 15 lichaam 11 is bovendien ingericht om een zodanige veerkracht op de ten minste ene plasmabron 3 uit te oefenen, althans via het bovenste huisdeel 16, dat de plasmabron 3 onder invloed van die veerkracht telkens naar de in de figuren getoonde uitgangspositie kan bewegen wanneer de plasmabron 3 naar een andere positie is gebracht. In het onderhavige
 20 uitvoeringsvoorbeeld wordt het verende lichaam 11 gevormd door een dunwandige RVS-balg.

Ten behoeve van het bewegen van de plasmabron 3 is het bovenste huisdeel 16 om twee verschillende assen 14, 15 roteerbaar aan het onderste huisdeel 17 gekoppeld. Hiertoe is het bovenste huisdeel 16 roteerbaar om
 25 een rotatieas 15 verbonden aan een draagring 19, terwijl deze draagring 19 roteerbaar om een rotatieas 14 verbonden is aan steunen 18 die op het onderste huisdeel 17 zijn bevestigd. De inrichting is voorzien van een eerste motor 12 en een tweede motor 13 om het bovenste huisdeel 16 met de bron 3 naar een gewenste positie te bewegen. Aangezien de twee rotatieassen 14 en

15 zich haaks op elkaar uitstrekken kan de plasmabron 3 naar zeer veel verschillende standen worden bewogen.

5 Zoals figuren 2 en 3 tonen is de proceskamer 1 voorzien van een douchekop 9. De douchekop is ingericht om het behandelfluidum aan het zich via het relatief nauwe cascadebronkanaal 7 tot in de proceskamer 1 uitstreckende plasma 20 toe te voegen, in het bijzonder voor het uitvoeren van PECVD. De douchekop 9 is voorzien van tenminste één plasmadoorgangen 21 waardoorheen het plasma 20 zich kan uitstekken. De doucheknop kan bijvoorbeeld een ringvormige leiding omvatten die is
10 voorzien van een aantal uitstroomopeningen 22 waardoorheen het behandelfluidum in het plasma 20 kan worden gebracht. De douchekop 9 is aan de plasmabron 3 is gekoppeld, althans via het bovenste huisdeel 16, zodat de douchekop 9 bewegingen van de plasmakop 3 kan volgen.

Tijdens gebruik van deze inrichting kan de plasmabron 3 worden
15 bewogen om een zeer goede beheersing van een plasmabehandeling van het substraatooppervlak te verkrijgen. Dit is bijzonder voordelig aangezien daardoor bijvoorbeeld materiaal op het substraat S kan worden gedeponeed met een zeer uniforme laagdikte. Het bovenste huisdeel met de bron 3 kan bijvoorbeeld zodanig worden bewogen dat delen van het substraatooppervlak
20 welke te weinig plasma ontvangen, bijvoorbeeld nabij de rand van het substraat, een extra hoeveelheid plasma ontvangen om toch voldoende behandeling te ondergaan. Anderzijds kan juist materiaal op zeer uniforme wijze van het substraatooppervlak worden drooggeëetst. Daarnaast kan door beweging van de bron 3 worden bereikt dat bepaalde delen van het
25 substraatooppervlak een aanzienlijk grotere mate van behandeling ondergaan dan andere delen. Zo kan bijvoorbeeld in hoofdzaak een helft van het substraatooppervlak worden behandeld door een rotatie van de bron om een van de twee weergegeven rotatieassen 14, 15 terwijl de andere helft van het oppervlak in hoofdzaak onbehandeld blijft.

Het spreekt vanzelf dat de uitvinding niet beperkt is tot het beschreven uitvoeringsvoorbeeld. Diverse wijzigingen zijn mogelijk binnen het raam van de uitvinding.

5 Zo dient de bewoording dat de ten minste ene bron "op de proceskamer is gemonteerd" ruim te worden uitgelegd en kan bijvoorbeeld de betekenis bevatten dat de bron bovenop, naast, nabij, onder de proceskamer of anderszins ten opzichte van de proceskamer is gemonteerd, doch ten minste zodanig dat althans een deel van een door die bron gegenereerd plasma een oppervlak van een in de proceskamer opgesteld
10 substraat S kan bereiken.

Verder kan de proceskamer zijn ingericht om één of meer dan één substraat in te plaatsen.

Een te behandelen substraat kan bijvoorbeeld een halfgeleiderwafer, een compact of DVD-disk zoals voor opslag van muziek,
15 video, computergegevens, een zonnecelsubstraat, een displaysubstraat of dergelijke omvatten. Het substraat kan schijfvormig, cirkelvormig, hoekig of anderszins zij uitgevoerd.

Het door PECVD te deponeren materiaal kan verscheidene materialen omvatten, waarvan een opsomming buiten de grenzen van deze
20 tekst liggen, maar een verwijzing naar de elementen van het periodiek systeem en mogelijke atomaire en/of moleculaire combinaties van die elementen geeft een aardige indruk van hetgeen te deponeren is.

De uitvinding is niet beperkt tot een beweegbare bron maar omvat tevens een vast opgestelde bron met een beweegbare behandelvloeistoftoevoerbron.
25 De uitvinding omvat ook een van meerdere beweegbare bronnen en/of beweegbare behandelvloeistoftoevoerbronnen voorziene werkwijze en inrichting.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het behandelen van een oppervlak van ten minste één substraat, waarbij het ten minste ene substraat in een proceskamer wordt geplaatst, waarbij de druk in de proceskamer relatief laag is, waarbij een plasma wordt opgewekt door ten minste één op de proceskamer
5 gemonteerde plasmabron, met het kenmerk, dat de althans één plasmabron (3) en/of althans één eventueel voorziene behandelfluidumtoevoerbron tijdens de behandeling wordt bewogen ten opzichte van het substraatoppervlak.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de
10 plasmabron (3) en/of de eventuele behandelfluidumtoevoerbron om ten minste één rotatieas (14, 15) wordt geroteerd, welke as (14, 15) zich in hoofdzaak evenwijdig aan het substraatoppervlak uitstrekt.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de plasmabron (3) en/of de eventuele behandelfluidumtoevoerbron in een naar
15 het substraatoppervlak toe of daarvan afgekeerde richting wordt bewogen.
4. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de plasmabron (3) en/of de eventuele behandelfluidumtoevoerbron in ten minste één zijwaartse richting wordt bewogen ten opzichte van het substraatoppervlak.
- 20 5. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de plasmabron (3) en/of de eventuele behandelfluidumtoevoerbron wordt geroteerd om een as die zich haaks uitstrekt ten opzichte van het substraatoppervlak.
- 25 6. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een behandelfluidum aan het plasma wordt toegevoegd, in het bijzonder ten behoeve van PECVD.

7. Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de hoeveelheid aan het plasma toe te voegen behandelfluidum is gerelateerd aan de beweging van de ten minste ene plasmabron (3).
8. Werkwijze volgens conclusie 6 of 7, met het kenmerk, dat de
5 plasmabron een cascadebron (3) is, waarbij een behandelfluidum in een voorkamer (6) van de cascadebron (3), nabij een zich in die voorkamer (6) bevindende cascadebron-kathode (4), wordt toegevoerd.
9. Werkwijze volgens ten minste conclusie 6 of 7, met het kenmerk, dat tussen de ten minste ene plasmabron (3) en het substraatoppervlak ten
10 minste één behandelfluidumtoevoerbron (9) is opgesteld om het behandelfluidum aan het plasma toe te voegen.
10. Werkwijze volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de ten minste ene behandelfluidumtoevoerbron (9) tijdens de behandeling wordt bewogen ten opzichte van het substraatoppervlak, waarbij de beweging van de
15 behandelfluidumtoevoerbron (9) gerelateerd is aan de beweging van de ten minste ene plasmabron (3).
11. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de ten minste ene plasmabron (3) zodanig wordt bewogen, dat elk deel van het substraatoppervlak in hoofdzaak dezelfde mate van
20 behandeling ondergaat, in het bijzonder doordat elk deel van dat oppervlak door dezelfde hoeveelheid plasma wordt bereikt.
12. Werkwijze volgens één van de conclusies 1-10, met het kenmerk, dat de ten minste ene plasmabron (3) zodanig wordt bewogen, dat ten minste een eerste deel van het substraatoppervlak in hoofdzaak een grotere
25 mate van behandeling ondergaat dan een tweede deel van dat oppervlak, in het bijzonder doordat het eerste oppervlakdeel door een grotere hoeveelheid plasma wordt bereikt dan het tweede oppervlakdeel.
13. Inrichting voor het behandelen van een oppervlak van ten minste één substraat, waarbij de inrichting is voorzien van een proceskamer en een
30 op die proceskamer gemonteerde plasmabron, met het kenmerk, dat de ten

minste ene plasmabron (3) en/of althans één eventueel voorziene behandelvloeistoftoevoerbron beweegbaar is opgesteld.

14. Inrichting volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat de plasmabron een cascadebron (3) is, waarbij ten minste één kathode (4) van de cascadebron (3) zich in een voorkamer (6) bevindt waarin tijdens gebruik een relatief hoge druk (P2) heerst ten opzichte van een in de proceskamer (1) heersende druk (P1), waarbij de voorkamer (6) via een relatief nauw kanaal (7) dat wordt begrensd door onderling elektrisch van elkaar geïsoleerde cascadeplaten (8), uitmondt in de proceskamer (1), zodanig dat tijdens gebruik het plasma zich via het relatief nauwe kanaal (7) tot in de proceskamer (1) uitstrekt.

15. Inrichting volgens conclusie 13 of 14, met het kenmerk, dat de inrichting is voorzien van veermiddelen (11) die zijn ingericht om een zodanige veerkracht op de ten minste ene plasmabron (3) uit te oefenen, dat de plasmabron (3) onder invloed van die veerkracht naar een uitgangspositie kan bewegen wanneer de plasmabron (3) zich niet in die uitgangspositie bevindt.

16. Inrichting volgens één van de conclusies 13-15, met het kenmerk, dat tussen de ten minste ene plasmabron (3) en de proceskamer (1) een flexibele, in hoofdzaak gasdichte afdichting is aangebracht.

17. Inrichting volgens één van de conclusies 13-16, met het kenmerk, dat de inrichting is voorzien van een eerste huisdeel (16) en een tweede huisdeel (17), waarbij ten minste ene plasmabron op het eerste huisdeel (16) is aangebracht, waarbij het eerste huisdeel (16, 17) in hoofdzaak gasdicht en beweegbaar aan het tweede huisdeel (17) is gekoppeld, in het bijzonder door een dunwandige RVS-balg (11).

18. Inrichting volgens één van de conclusies 13-17, met het kenmerk, dat de inrichting is voorzien van ten minste één motor (12, 13) ten behoeve van het bewegen van de ten minste ene plasmabron (3).

19. Inrichting volgens één van de conclusies 13-18, met het kenmerk, dat de ten minste ene plasmabron (3) roteerbaar om ten minste een eerste (14) rotatieas en een tweede rotatieas (15) is opgesteld, waarbij de eerste en tweede rotatieas (14 resp. 15) zich elk in hoofdzaak evenwijdig aan het
5 substraatoppervlak en in een verschillende richting uitstrekken.
20. Inrichting volgens één van de conclusies 13-19, met het kenmerk, dat de proceskamer (1) is voorzien van ten minste één behandelfluidumtoevoerbron (9) om een behandelfluidum aan het plasma toe te voegen, in het bijzonder ten behoeve van PECVD.
- 10 21. Inrichting volgens ten minste conclusie 14 en 20, met het kenmerk, dat de ten minste ene behandelfluidumtoevoerbron (9) is ingericht om behandelfluidum aan het zich via elk relatief nauwe cascadebronkanaal (7) tot in de proceskamer (1) uitstreckende plasma toe te voegen.
22. Inrichting volgens conclusie 21, met het kenmerk, dat de ten
15 minste ene behandelfluidumtoevoerbron (9) is voorzien van ten minste één plasmadoorgang waardoorheen het plasma zich tijdens gebruik uitstrekt.
23. Inrichting volgens één van de conclusies 20-22, met het kenmerk, dat de ten minste ene behandelfluidumtoevoerbron (9) beweegbaar in de proceskamer (1) is opgesteld.
- 20 24. Inrichting volgens conclusie 23, met het kenmerk, dat de ten minste ene behandelfluidumtoevoerbron (9) aan de ten minste ene plasmabron is gekoppeld, zodanig dat de beweging van de ten minste ene behandelfluidumtoevoerbron (9) gerelateerd is aan de beweging van de ten minste ene plasmabron (3).
- 25 25. Substraat, voorzien van een oppervlak met ten minste één daarop door middel van PECVD gedeponeerde laag materiaal, met het kenmerk, dat de laag is gedeponiseerd met een werkwijze volgens één van de conclusies 1-12 en/of onder gebruikmaking van een inrichting volgens één van de conclusies 13-24.

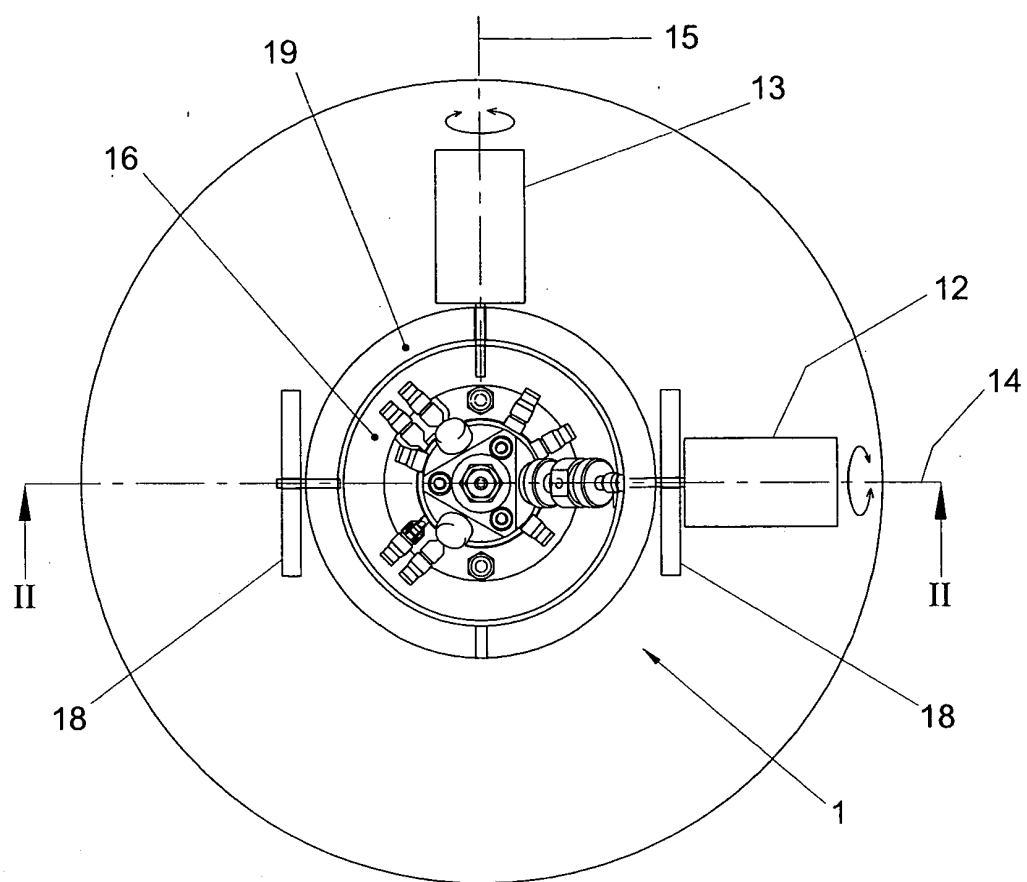


Fig. 1

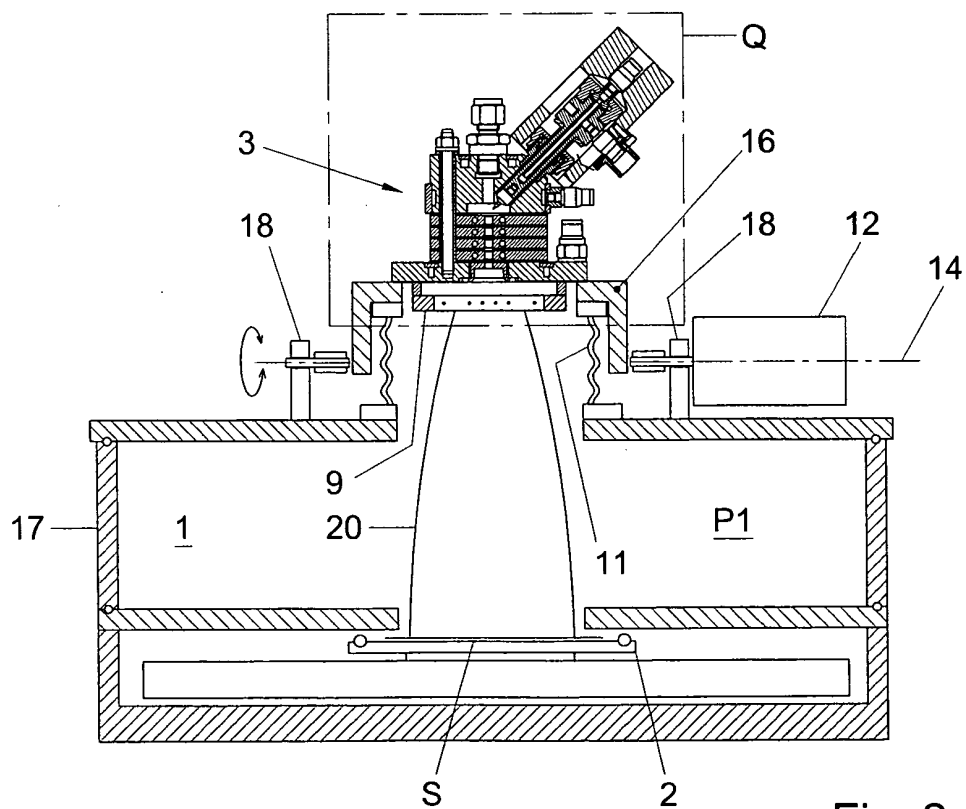


Fig. 2

1022155

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE P56650NL00	
Nederlands aanvraag nr. 1022155		Indieningsdatum 12 Decembre 2002	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam) OTB Group B.V.			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN40286NL	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC) Int. Cl 7: C23C16/50 C23C16/513 H01J37/32			
II. ONDERZOChte GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimum documentatie			
Classificatiesysteem		Classificatiesymbolen	
Int. Cl 7:	C23C H01J		
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)			
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)			

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1022155

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP

IPC 7 C23C16/50 C23C16/513 H01J37/32

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

IPC 7 C23C H01J

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 6 490 994 B1 (YOSHIZAWA TAKASHI) 10 December 2002 (2002-12-10)	1,3,6,9, 10,13, 15-18, 20,25
Y	het gehele document	8,9,11, 12,14, 20-24
X	GB 2 165 990 A (ALSTHOM SA;ETPM; PETROLES CIE FRANCAISE; SOUDURE AUTOGENE FRANCAISE) 23 April 1986 (1986-04-23) het gehele document	1,2,4, 13,15-18

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

E eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

L document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

O document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

P document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

T later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

X document van bijzonder belang: de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

Y document van bijzonder belang: de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

8 document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

1 Augustus 2003

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Ekhult, H

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1022155

C. (Vervolg): VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	BUURON A J M ET AL: "FAST DEPOSITION OF AMORPHOUS HYDROGENATED CARBON AND SILICON LAYERS" APPLIED POLYMER SYMPOSIA, JOHN WILEY AND SONS, INC. NEW YORK, US, deel 54, 1994, bladzijden 115-121, XP000468649 ISSN: 0570-4898	25
Y	figuur 1	8,9,14, 20-24
X	US 5 403 399 A (KAWARADA MOTONOBU ET AL) 4 April 1995 (1995-04-04)	25
Y	kolom 11, regel 12 - regel 22; figuur 24 kolom 20, regel 5 - regel 61	11,12
A	US 3 735 727 A (SUSSMANN E) 29 Mei 1973 (1973-05-29) kolom 3, regel 42 - regel 49	1-24
A	EP 0 295 752 A (SHELL INT RESEARCH) 21 December 1988 (1988-12-21) in de aanvraag genoemd bladzijde 3, regel 17 -bladzijde 4, regel 50	1-24

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1022155

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 6490994	B1	10-12-2002	JP 2001003175 A 09-01-2001
			TW 449826 B 11-08-2001
GB 2165990	A	23-04-1986	FR 2571995 A1 25-04-1986
			AU 4829385 A 01-05-1986
			BR 8505241 A 21-10-1986
			DE 3537558 A1 24-04-1986
			ES 8801495 A1 16-03-1988
			IT 1186002 B 18-11-1987
			JP 61262473 A 20-11-1986
			NL 8502658 A 16-05-1986
			NO 854188 A 23-04-1986
US 5403399	A	04-04-1995	JP 1179789 A 17-07-1989
			JP 1172294 A 07-07-1989
			JP 1835427 C 11-04-1994
			JP 4049520 B 11-08-1992
			JP 1164796 A 28-06-1989
			JP 2001189 C 20-12-1995
			JP 7029876 B 05-04-1995
			JP 1100092 A 18-04-1989
			JP 1028297 A 30-01-1989
			JP 1849379 C 07-06-1994
			JP 4049517 B 11-08-1992
			JP 1090053 A 05-04-1989
			JP 2043377 C 09-04-1996
			JP 7075689 B 16-08-1995
			JP 1033096 A 02-02-1989
			JP 1981047 C 17-10-1995
			JP 4077710 B 09-12-1992
			CN 88101737 A ,B 26-10-1988
			CN 1060316 A ,B 15-04-1992
			DE 3884653 D1 11-11-1993
			DE 3884653 T2 03-02-1994
			EP 0286306 A1 12-10-1988
			KR 9106784 B1 02-09-1991
			US 5368897 A 29-11-1994
			JP 1201481 A 14-08-1989
			RU 2032765 C1 10-04-1995
US 3735727	A	29-05-1973	DE 2054538 A1 10-05-1972
			CA 948075 A1 28-05-1974
			FR 2113442 A5 23-06-1972
			GB 1328584 A 30-08-1973
			IT 939155 B 10-02-1973
			NL 7115280 A 09-05-1972
			SE 363246 B 14-01-1974
EP 0295752	A	21-12-1988	AU 597832 B2 07-06-1990
			AU 1764988 A 22-12-1988
			DE 3867916 D1 05-03-1992
			EP 0295752 A1 21-12-1988
			JP 1100265 A 18-04-1989
			US 5120568 A 09-06-1992