
Octrooiraad



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8900480**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Werkwijze en inrichting voor het drogen van substraten na behandeling in een vloeistof.**

⑤1 Int.Cl⁸: H01L21/00.

⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

⑦4 Gem.: Ir. J.E.M. Galama c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 8900480.

②2 Ingediend 27 februari 1989.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 17 september 1990.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Werkwijze en inrichting voor het drogen van substraten na behandeling in een vloeistof.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het behandelen van substraten waarbij deze gedurende enige tijd in een bad met een vloeistof worden ondergedompeld en daar vervolgens zo langzaam worden uitgenomen dat praktisch alle vloeistof in het bad achterblijft.

5 De uitvinding heeft eveneens betrekking op een inrichting voor het uitvoeren van zo'n werkwijze.

Een dergelijke werkwijze kan bijvoorbeeld toegepast worden bij de vervaardiging van elektrische schakelingen op allerlei substraten, zoals bijvoorbeeld geïntegreerde schakelingen op plakken
10 halfgeleidermateriaal (zoals silicium), aansturingen voor liquid crystal displays op doorzichtige platen van glas of kwarts of schakelingen of kunststofplaten (circuit boards). Ook kan de werkwijze worden toegepast bij de vervaardiging van schaduwmaskers voor televisiebeeldbuizen of bij de vervaardiging van CD en VLP platen. In al deze gevallen worden de
15 substraten vele malen gedurende enige tijd in een bad met een vloeistof ondergedompeld. Bijvoorbeeld in galvanische baden voor depositie van metalen, in etsbaden om patronen te etsen in metaallagen of in halfgeleidermateriaal, in ontwikkelbaden om belichte lagen fotolak te ontwikkelen en in spoelbaden om de substraten te reinigen. Na
20 behandeling in het vloeistofbad worden de substraten uit de vloeistof genomen en gedroogd. Het uit de vloeistof nemen kan door de substraten uit de vloeistof te tillen of te trekken maar natuurlijk ook door de vloeistof uit het bad weg te laten lopen.

Uit het Amerikaanse octrooi Nr. 4 722 752 is een
25 werkwijze van de in de aanhef genoemde soort bekend, waarbij siliciumplakken gedurende enige tijd ter reiniging worden ondergedompeld in een bad met heet (90°C) gedefoniseerd water. Vervolgens worden de siliciumplakken langzaam, met een snelheid van circa 5 cm per minuut, uit het water getild. Dit gaat langzaam genoeg om ervoor te zorgen dat
30 de siliciumplakken praktisch droog uit het bad komen. Hierbij zou de oppervlaktespanning van de vloeistof een rol spelen.

Het blijkt in de praktijk dat er bij deze manier van

89004001

drogen verontreinigingen uit de vloeistof op de substraten kunnen achterblijven. Het blijkt dat er bij toepassing van de bekende beschreven werkwijze op de siliciumplakken een waterfilm met een dikte van enkele μm achterblijft. Deze waterfilm verdampt vervolgens snel maar
5 dit kan aanleiding geven tot zogenaamde droogvlekken (drying marks). Tijdens de droging kan de waterfilm samentrekken, zodat verontreinigingen in het water, vaak van organische of metallische aard, plaatselijk geconcentreerd achterblijven op de plakken. Dergelijke resten kunnen zeer hinderlijk zijn als de plakken bijvoorbeeld nog aan
10 een etsbehandeling onderworpen moeten worden. Zij kunnen het etsen plaatselijk vertragen of zelfs verhinderen. Verder blijven natuurlijk ook in de waterfilm aanwezige stofdeeltjes op de plakken achter.

Met de uitvinding wordt onder meer beoogd een werkwijze te verschaffen waarbij genoemde bezwaren zijn ondervangen.

15 Daartoe heeft de in de aanhef genoemde werkwijze, volgens de uitvinding, als kenmerk, dat de substraten vanuit de vloeistof direkt in kontakt worden gebracht met een daar niet op condenserende damp van een met de vloeistof mengbare stof, die bij menging daarmee een mengsel geeft met een lagere oppervlaktetension dan de vloeistof. Het blijkt
20 dan verrassenderwijs, dat er op de substraten na het op deze wijze drogen ervan geen droogvlekken en verontreinigingen meer voorkomen. Het blijkt verder uit proeven dat als erop de substraten al een vloeistoffilm achterblijft deze dunner moeten zijn dan 3 nm.

Vermoed wordt, dat de veel betere droging bij de
25 werkwijze volgens de uitvinding, waarbij kennelijk veel minder tot geen vloeistof achterblijft op de substraten, wordt bewerkstelligd door het Marangoni effect. Wanneer een lyofiel substraat gedeeltelijk in een vloeistof wordt gedompeld, dan vormt de vloeistof bij het substraat een holle meniscus. Op het substraat bevindt zich dan een vloeistoffilm met
30 een in de richting van het vloeistofbad toenemende dikte. Wordt een dergelijke vloeistoffilm in kontakt gebracht met een niet op het substraat condenserende damp van een met de vloeistof mengbare stof, dan zal deze stof zo mengen met de vloeistof in de film, dat zijn concentratie daarin aanvankelijk in de richting van het vloeistofbad
35 afneemt. De concentratie van de stof vertoont dan in de vloeistoffilm een gradiënt. Omdat de stof bij menging met de vloeistof een mengsel geeft met een oppervlaktetension die lager is dan die van de vloeistof,

zal de gradiënt in concentratie een gradiënt in oppervlaktespanning in de vloeistoffilm veroorzaken. Door deze gradiënt wordt een extra kracht op de vloeistoffilm in de richting van het vloeistofbad uitgeoefend (Marangoni-effekt). Aldus wordt een betere droging van de
5 substraten verkregen.

Bij de werkwijze volgens de uitvinding condenseert de damp niet op de substraten. Zou dit wel het geval zijn, dan zouden de substraten nadat ze uit de vloeistof zijn genomen bedekt zijn met een laagje gecondenseerde damp. Zo'n laagje moet natuurlijk ook verwijderd
10 worden, waardoor het droogproces langer gaat duren. Verder kan zo'n laagje het substraat aantasten. Dit is bijvoorbeeld het geval als het laagje een organisch oplosmiddel bevat en als het substraat bijvoorbeeld voorzien is van een fotolakpatroon. In de praktijk zullen ook meer stofdeeltjes op de substraten achterblijven na droging daarvan. Uit een
15 proef met een op de substraten condenserende damp bleken op de substraten circa tien keer zo veel stofdeeltjes aanwezig te zijn als met een daar niet op condenserende damp. Een niet op de substraten condenserende damp heeft een dampdruk die bij de temperatuur van het bad en de substraten niet verzadigd is, een wel op de substraten
20 condenserende damp heeft wel zo'n dampdruk.

Zoals hiervoor al opgemerkt is kunnen substraten in verschillende vloeistofbaden worden behandeld. In de praktijk bevatten deze baden echter meestal water. In dat geval wordt bij voorkeur, als een met de vloeistof mengbare stof een organisch oplosmiddel gebruikt.
25 Het blijkt, dat vele alcoholen, glycolen, aldehyden, esters en ketonen maar ook een oplosmiddel als tetrahydrofuraan een goede droging van de substraten kunnen bewerkstelligen. Ook kan vaak de werkwijze volgens de uitvinding met succes worden toegepast als genoemde baden andere vloeistoffen, zoals bijvoorbeeld alcohol, bevatten. De substraten kunnen
30 vanuit alcohol bijvoorbeeld direkt in contact gebracht worden met de damp van het organische oplosmiddel 1,1,1 trifluorotrichloroetaan om een goede droging te verkrijgen.

Bevat het bad waarin de substraten gedurende enige tijd worden ondergedompeld water, dan wordt, volgens de uitvinding, bij
35 voorkeur een organisch oplosmiddel gebruikt. met een oplosbaarheid in water die groter is dan 1 gram per liter en met een dampdruk die ligt tussen 25 en 25.000 Pascal. Uit proeven blijkt dat onder deze

omstandigheden goede droogresultaten verkregen worden. Is de oplosbaarheid in water kleiner dan genoemd bedrag, dan wordt kennelijk te weinig damp in de vloeistof opgenomen om een oppervlaktespanningsgradiënt te veroorzaken dat voldoende groot is om de gewenste droging te geven. Is de dampdruk lager dan genoemde ondergrens, dan wordt kennelijk ook niet voldoende damp in de vloeistof opgenomen. Is de dampdruk hoger dan genoemde bovengrens, dan wordt zoveel damp in de vloeistof opgenomen, dat ook dan kennelijk een oppervlaktespanningsgradiënt ontstaat die te klein is om de gewenste droging te geven.

De substraten kunnen relatief snel, met een snelheid tot 1,5 cm per seconde, uit water genomen worden, als, volgens de uitvinding, een organisch oplosmiddel uit de groep met ethylglycol, 1-propanol, 2-propanol en tetrahydrofuraan wordt gebruikt.

Worden substraten die zijn bedekt met een laag fotolak uit water (bijvoorbeeld na ontwikkeling) genomen, dan worden bij voorkeur als organisch oplosmiddel van 2-propanol gebruikt. De fotolak wordt door deze damp praktisch niet aangetast.

Bij voorkeur worden de substraten met de damp in contact gebracht door de damp te mengen met een draaggas en door dat mengsel over de vloeistof te leiden. Aldus kan de damp plaatselijk en in hoge concentratie in contact worden gebracht met de substraten. De druk van de damp kan daarbij zo gekozen worden, dat genoemde condensatie ervan op de substraten gemakkelijk wordt voorkomen.

Worden substraten, bijvoorbeeld plakken silicium, uit een vloeistof genomen en zoals hiervoor beschreven in contact gebracht met een geschikte damp, door deze met behulp van een in de vloeistof aanwezig heforgaan gedeeltelijk boven de vloeistof te brengen, dan zullen die delen die dan boven de vloeistof uitsteken droog zijn. Worden daarna de substraten bij die droge delen vastgepakt en verder de vloeistof uitgetild, dan kan aan die delen van de substraten die het laatst de vloeistof verlaten en druppel vloeistof blijven hangen. Een dergelijke druppel vloeistof aan de rand van een overigens droog substraat hoeft geen bezwaar te zijn, maar kan aanleiding geven tot, hiervoor al genoemde, problemen. Verrassenderwijs is gebleken, dat de vorming van dergelijke druppels is vermeden, als, volgens de uitvinding, bij het uit de vloeistof nemen van de substraten die delen ervan die de

vloeistof het laatst verlaten, tijdens het verlaten van de vloeistof ondersteund worden door een mesvormig orgaan. Genoemde druppels vloeien dan af naar dit mesvormig orgaan. Het is bijzonder praktisch als de substraten met behulp van het mesvormige orgaan uit de vloeistof getild
5 worden.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een inrichting voor het uitvoeren van de in de aanhef genoemde werkwijze welke inrichting is voorzien van een heforgaan om de substraten boven de vloeistof te tillen en van middelen om de droge substraten boven de
10 vloeistof aan te pakken.

Uit het Amerikaanse Octrooi Nr. 4,722,752 is een dergelijke inrichting bekend, waarbij het heforgaan de substraten gedeeltelijk uit de vloeistof tilt waarna de substraten op droge delen ervan worden aangepakt en verder uit de vloeistof getild door een
15 substraatcassette. Het heforgaan blijft hierbij onder de vloeistof, zodat natte delen van de substraten bij het verlaten van de vloeistof noch met het heforgaan, noch met de substraatcassette in kontakt zijn. Op dergelijke kontaktplaatsen zouden druppels vloeistof achter kunnen blijven.

20 Om een goede droging van de substraten te verkrijgen worden deze, zoals hiervoor beschreven, direkt bij het verlaten van de vloeistof in kontakt gebracht met een daar niet op condenserende damp van een stof die bij menging met de vloeistof een mengsel geeft met een lagere oppervlaktespanning dan de vloeistof. Daartoe is de inrichting,
25 volgens de uitvinding, voorzien van leidingen met uitstroomopeningen om deze damp in het gewenste kontakt met de substraten te brengen.

Aan de onderkant van de substraten die in de bekende inrichting uit de vloeistof genomen worden, blijft de druppel vloeistof hangen. Om dit te voorkomen, is de inrichting, volgens de uitvinding,
30 voorzien van een mesvormig orgaan dat de substraten tijdens het uit de vloeistof tillen ondersteunt op die delen van de substraten die de vloeistof het laatst verlaten. Genoemde druppels vloeien dan via het mesvormige orgaan af.

Bij voorkeur wordt het mesvormig orgaan aangebracht op
35 het heforgaan, zodat de substraten door het mesvormig orgaan uit de vloeistof getild worden. Aldus is een praktische en eenvoudige inrichting verkregen.

8900400.

De uitvinding wordt in het navolgende, bij wijze van voorbeeld, nader toegelicht aan de hand van een tekening en enkele uitvoeringsvoorbeelden. In de tekening tonen:

Fig. 1 een schematische langsdoorsnede van de inrichting
5 volgens de uitvinding,

Fig. 2 een dwarsdoorsnede van de inrichting getoond in
Fig. 1 volgens de lijn I-I en

Figuren 3-6 schematisch enkele stadia van uitvoering van
de werkwijze volgens de uitvinding met behulp van de inrichting getoond
10 in de figuren 1 en 2.

De figuren 1 en 2 tonen schematisch een inrichting voor
het uitvoeren van een werkwijze voor het behandelen van substraten 1
waarbij deze gedurende enige tijd in een bad 2 met een vloeistof 3
worden ondergedompeld en daar vervolgens zo langzaam worden uitgenomen,
15 dat praktisch alle vloeistof 3 in het bad 2 achterblijft. Hoewel deze
werkwijze toegepast kan worden voor behandeling van allerlei soorten
substraten zoals platen van glas, kwarts of kunststof worden in
voorbeeld siliciumplakken behandeld. Wanneer op dergelijke plakken
halfgeleiderdevices gemaakt worden, zoals transistors, diodes of
20 geïntegreerde schakelingen, dan worden deze plakken vele malen enige
tijd in een bad met vloeistof ondergedompeld. Bijvoorbeeld in een ets-,
ontwikkel- of reinigingsbad. Na deze behandelingen worden de plakken 1
uit de vloeistof 3 genomen en gedroogd.

In de in de figuren 1 en 2 getekende inrichting zijn de
25 substraten 1 ondergedompeld in de vloeistof 3. Zij zijn opgesteld in een
tefloncassette 4 met zijwanden 5 die zijn voorzien van groeven 6 voor
het opnemen van de substraten 1. De zijwanden 6 zijn onderling verbonden
door dwarswanden 7. De cassette 4, die voor de duidelijkheid niet vol
substraten 1 getekend is, kan in de praktijk vaak veel meer substraten
30 bevatten dan in de tekening is aangegeven. De cassette 4 staat in de
vloeistof 3 op twee draagarmen 8 die door middel van assen 9 die door de
bodem 10 van het bad 2 steken en die door verder niet getekende
aandrijfmiddelen omhoog bewogen kunnen worden, zodat de cassette 4 uit
de vloeistof 3 getild kan worden. Boven de vloeistof 3 is een
35 hulpcassette 11 opgesteld met zijwanden 12 die zijn voorzien van groeven
13 voor het opnemen van de substraten 1. De zijwanden 12 zijn onderling
verbonden door dwarswanden 14. De hulpcassette 11 kan, geleid door in de

tekening vanwege de duidelijkheid niet getekende geleiders verticaal op en neer bewegen. In zijn laagste positie bevindt hij zich, zoals in de figuren 1 en 2 getekend, op geringe afstand van de vloeistof 3.

Verder bevat de inrichting nog een heforgaan 15 dat door
5 middel van assen 16 die door de bodem 10 van het bad 2 steken en die door verder niet getekende aandrijfmiddelen omhoog bewogen kan worden. Aldus kunnen de substraten 1 vanuit de cassette 4 in de hulpcassette 11 geschoven worden.

Ook bevat de inrichting nog gasleidingen 17 met
10 uitstroommonden 18 om de substraten 1 wanneer zij vanuit de cassette 4 in de hulpcassette 11 geschoven worden, direkt na het verlaten van de vloeistof 3 in kontakt te brengen met een damp van een met de vloeistof 3 mengbare stof die bij menging daarmee een mengsel geeft met een lagere oppervlaktespanning dan de vloeistof 3. De substraten die dan droog uit
15 de vloeistof getild worden worden boven de vloeistof aangepakt door de hulpcassette 11.

De figuren 3 tot en met 6 tonen schematisch enkele stadia van uitvoering van de werkwijze volgens de uitvinding met behulp van de hiervoor beschreven inrichting.

20 In figuur 3 is stadium zoals dat ook getekend is in de inrichting van figuren 1 en 2 nogmaals weergegeven. De substraten 1 bevinden zich onder de vloeistof 3 in de cassette 4. De substraten 1 worden, nadat ze gedurende enige tijd in de vloeistof ondergedompeld zijn geweest, uit de vloeistof genomen door ze met behulp van het
25 heforgaan 15 vanuit de cassette 4 in de hulpcassette 11 te schuiven, zoals is aangegeven in de figuren 4 en 5. Daarna wordt de cassette 4 uit de vloeistof getild waarbij deze de hulpcassette 11 die vertikaal beweegbaar is meeneemt, zoals aangegeven in figuur 6. De cassette 4, die droog uit de vloeistof komt omdat deze van een waterafstotend materiaal
30 vervaardigd is, met de dan droge substraten 1 kan dan worden weggenomen.

De substraten 1 worden hierbij zo langzaam uit de vloeistof 3 genomen, dat praktisch alle vloeistof in het bad achterblijft. Volgens de uitvinding worden de substraten 1 vanuit de vloeistof 3 direkt in kontakt gebracht met een daar niet op
35 condenserende damp van een met de vloeistof mengbare stof die bij menging daarmee een mengsel geeft met een lagere oppervlaktespanning dan de vloeistof heeft. Het blijkt, dat dan de substraten 1 praktisch geen

droogvlekken of andere verontreinigingen vertonen. Worden de substraten 1 met de inrichting als hiervoor beschreven uit een bad met water genomen zonder toevoer van genoemde damp, dan blijkt dat er op de substraten 1 een waterfilm met een dikte van enkele μm achterblijft.

- 5 Deze film verdampt wel snel, maar dan blijven droogvlekken en andere verontreinigingen uit de waterfilm op de substraten 1 achter. De droogvlekken bevatten in het algemeen organische en metallische resten die zeer hinderlijk kunnen zijn bij de verdere bewerking van de substraten.

- 10 In de praktijk is de vloeistof 3 in het bad 2 dikwijls water. Bij voorkeur wordt dan als met de vloeistof mengbare stof een organisch oplosmiddel gebruikt. Het blijkt dat vele alcoholen, aldelhyden, esters en ketonen en bijvoorbeeld ook tetrahydrofuraan een goede droging van de substraten kunnen bewerkstelligen. Bij voorkeur
15 wordt verder een organisch oplosmiddel gebruikt met een oplosbaarheid in water die groter is dan 1 gram per liter en met een dampspanning die ligt tussen 25 en 25.000 Pascal. Zoals uit de uitvoeringsvoorbeelden nog zal blijken worden dan goede droogresultaten verkregen. Is de oplosbaarheid kleiner dan genoemd bedrag of ligt de dampdruk buiten het
20 genoemde gebied, dan is de droging minder goed en dan zijn zoals ook nog zal blijken droogvlekken op de behandelde substraten te zien.

- De substraten kunnen relatief snel, met een snelheid tot 1,5 cm per seconde uit water genomen worden als, volgens de uitvinding, een organischoplosmiddel uit de groep met ethylglycol, 1-
25 propanol, 2-propanol en tetrahydrofuraan wordt gebruikt.

Worden substraten die zijn bedekt met een laag fotolak uit water, bijvoorbeeld uit een ontwikkelbad, genomen, dan wordt als organisch oplosmiddel bij voorkeur 2-propanol gebruikt. De fotolak wordt dan praktisch niet aangetast.

- 30 Bij voorkeur worden de substraten 1 in kontakt gebracht met de damp door deze op gebruikelijke wijze te mengen met een draaggas en door daarna dit mengsel via de leidingen 17 en de uitstroommonden 18 over de vloeistof 3 te leiden. Aldus kan de damp plaatselijk en in hoge concentratie toegevoerd worden zonder dat condensatie van de damp op de
35 substraten 1 optreedt.

Zoals uit de figuren blijkt, worden volgens de uitvinding, bij het uit de vloeistof 3 nemen van de substraten 3 die

delen die de vloeistof 3 het laatst verlaten, tijdens het verlaten van de vloeistof 3 ondersteund door een mesvormig orgaan 19. Volgens de uitvinding maakt dit mesvormig orgaan 19 deel uit van het heforgaan 15 en worden de substraten door het mesvormige orgaan 19 uit de vloeistof 5 getild. Het mesvormige orgaan 19 is bijvoorbeeld vervaardigd van kwartsglas en vertoont een tophoek van minder dan 100° . Bij het uit de vloeistof 3 tillen van de substraten vloeit nu alle vloeistof via dit mesvormige orgaan 19 af. Zonder de substraten 1 in het stadium van de werkwijze zoals aangegeven in figuur 4 bij hun droge deel worden 10 vastgepakt en verder de vloeistof 3 worden uitgetrokken dan zou aan de substraten 1 een druppel vloeistof blijven hangen. Juist deze laatste druppel vloeit af via het mesvormige orgaan 19. Zoals verder ook uit de figuren blijkt, is er tussen de natte delen van de substraten 1 bij het verlaten van de vloeistof 3 geen contact met de cassette 1 en met de 15 hulpcassette 11. Was dit wel het geval dan zouden op die plaatsen waar een dergelijk contact aanweig was, druppels vloeistof kunnen blijven hangen.

Uitvoeringsvoorbeelden:

Op de hiervoor beschreven manier werden siliciumschijven - die van 20 tevoren op gebruikelijke wijze gereinigd waren in een U.V. ozonkast - in water ondergedompeld en daar vervolgens weer met een snelheid van circa 1 mm per seconde weer uitgetild. Het water was met opzet sterk verontreinigd tot een 1 M NaCl oplossing. De substraten werden bij het verlaten van de vloeistof direkt in contact gebracht met de daar niet op 25 condenserende damp van verschillende oplosmiddelen, die mengbaar zijn met water en een mengsel geven met een oppervlaktespanning die lager is dan die van water, door circa 0,5 liter stikstof per seconde door een wasfles met het organische oplosmiddel te leiden en door vervolgens het gasmengsel via de leidingen 17 en de uitstroommonden 18 over de 30 vloeistof te leiden. In de volgende tabel zijn de resultaten van deze experimenten weergegeven. In de kolomresultaat is met "+" aangeduid dat er op de substraten geen droogvlekken zijn waar te nemen onder een microscoop bij een vergroting van 500 maal, met "-" is aangegeven dat dit wel het geval is. Verder zijn in de tabel de dampdruk en de 35 oplosbaarheid van de onderzochte organische oplosmiddelen aangegeven. Het blijkt dat deze beide grootheden binnen de hiervoor al aangegeven grenzen moeten liggen om een goede droging te verkrijgen van de

8900420.

substraten. In de tabel genoemde volledige oplosbaarheid betekent, dat mengsels gevormd kunnen worden met een concentratie tussen 0 en 100% aan organisch oplosmiddel.

TABEL:

5	<u>Oplosmiddel</u>	<u>Dampdruk</u>	<u>Oplosbaarheid</u>	<u>Resultaat</u>
		in (Pa)	in water (gr/liter)	

	Ethyleenglycol	6	volledig	-
10	Ethylglycol	500	"	+
	1-Propanol	1.870	"	+
	2-Propanol	4.300	"	+
	Tetrahydrofuraan	20.000	"	+
	4-hydroxy-4-	100	"	+
15	methyl-2-penthamon			
	1-butanol	670	790	+
	2-butanol	1.730	125	+
	Diethylether	58.700	12	-
	Tetrachloormethaan	12.000	0,8	-
20	Octaan	1.500	0,1	-

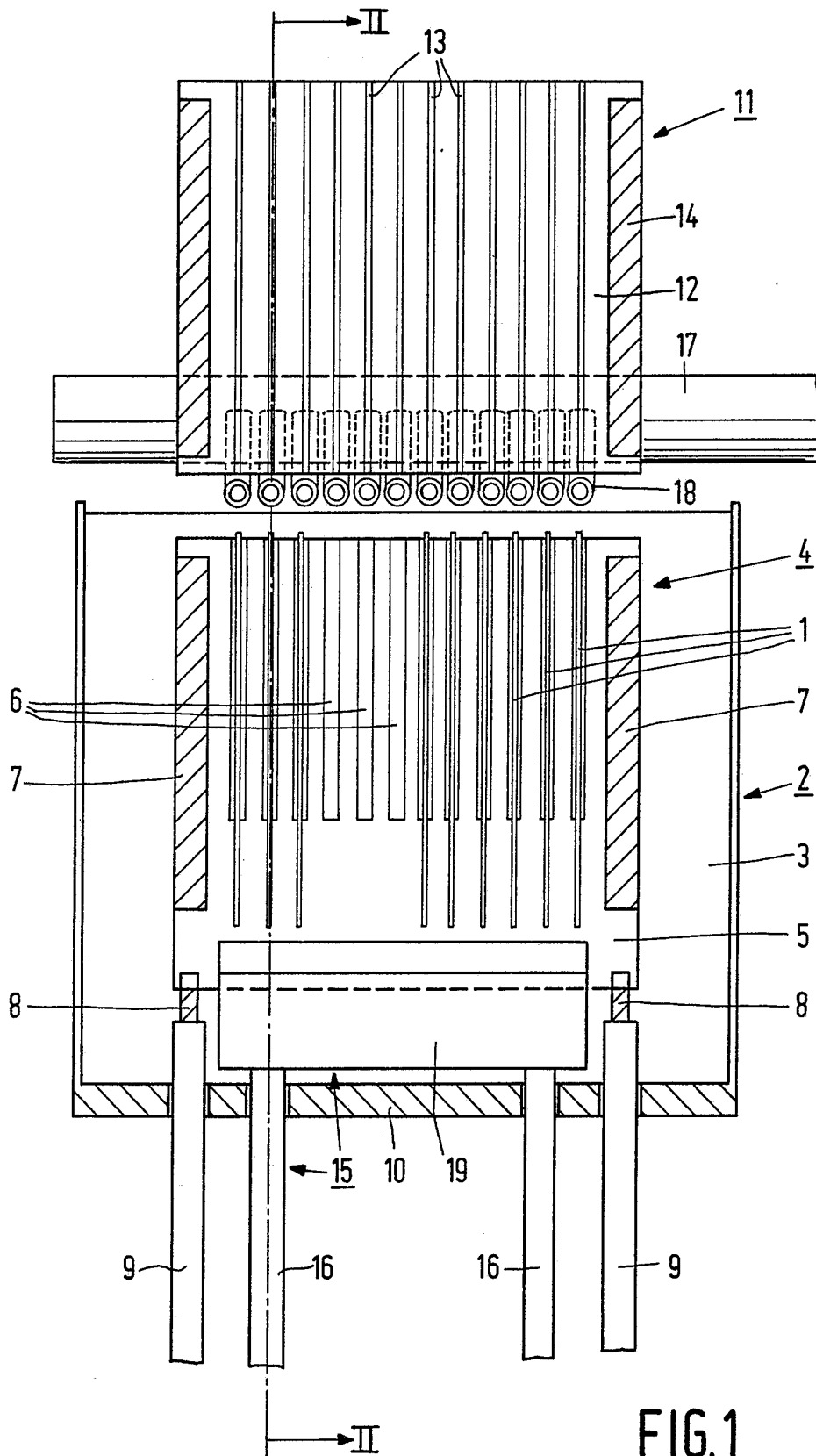
Conclusies:

1. Werkwijze voor het behandelen van substraten waarbij deze gedurende enige tijd in een bad met een vloeistof worden ondergedompeld en daar vervolgens zo langzaam worden uitgenomen dat praktisch alle vloeistof in het bad achterblijft, met het kenmerk, dat de substraten
5 vanuit de vloeistof direkt in kontakt worden gebracht met een daar niet op condenserende damp van een met de vloeistof mengbare stof, die bij menging daarmee een mengsel geeft met een lagere oppervlaktespanning dan de vloeistof.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat als
10 met de vloeistof mengbare stof een organisch oplosmiddel wordt gebruikt.
3. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat een organisch oplosmiddel wordt gebruikt met een oplosbaarheid in water die groter is dan 1 gram per liter en met een dampdruk die ligt tussen 25
15 en 25.000 Pascal.
4. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk dat een organisch oplosmiddel wordt gebruikt uit de groep met ethylglycol, 1-propanol, 2-propanol en tetrahydrofuraan.
5. Werkwijze volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat als
20 organisch oplosmiddel 2-propanol wordt gebruikt.
6. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de substraten met de damp in kontakt worden gebracht door de damp te mengen met een draaggas en door dat mengsel over de vloeistof te leiden.
- 25 7. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies met het kenmerk, dat bij het uit de vloeistof nemen van de substraten die delen ervan die de vloeistof het laatst verlaten, tijdens het verlaten van de vloeistof ondersteund worden door een mesvormig orgaan.
8. Werkwijze volgens conclusie 7 met het kenmerk dat de
30 substraten met behulp van het mesvormig orgaan uit de vloeistof getild worden.
9. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens conclusie 1, welke inrichting is voorzien van een heforgaan om de substraten uit de vloeistof te tillen en van middelen om de droge
35 substraten boven de vloeistof aan te pakken, met het kenmerk, dat de inrichting verder is voorzien van gasleidingen met uitstroommonden om de substraten bij het verlaten van de vloeistof direkt in kontakt te

8900420.

brengen met de daar niet op condenserende damp van de met de vloeistof mengbare stof die bij menging daarmee en mengsel geeft met een lagere oppervlaktetension dan de vloeistof.

10. Inrichting volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de
- 5 inrichting verder is voorzien van een mesvormig orgaan dat de substraten tijdens het uit de vloeistof tillen ondersteunt op die delen van de substraten die de vloeistof het laatst verlaten.
11. Inrichting volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat het mesvormig orgaan is aangebracht op het heforgaan, zodat de substraten
- 10 door het mesvormig orgaan uit de vloeistof worden getild.
12. Inrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat het mesvormig orgaan is vervaardigd van kwartsglas en een tophoek vertoont van minder dan 100° .



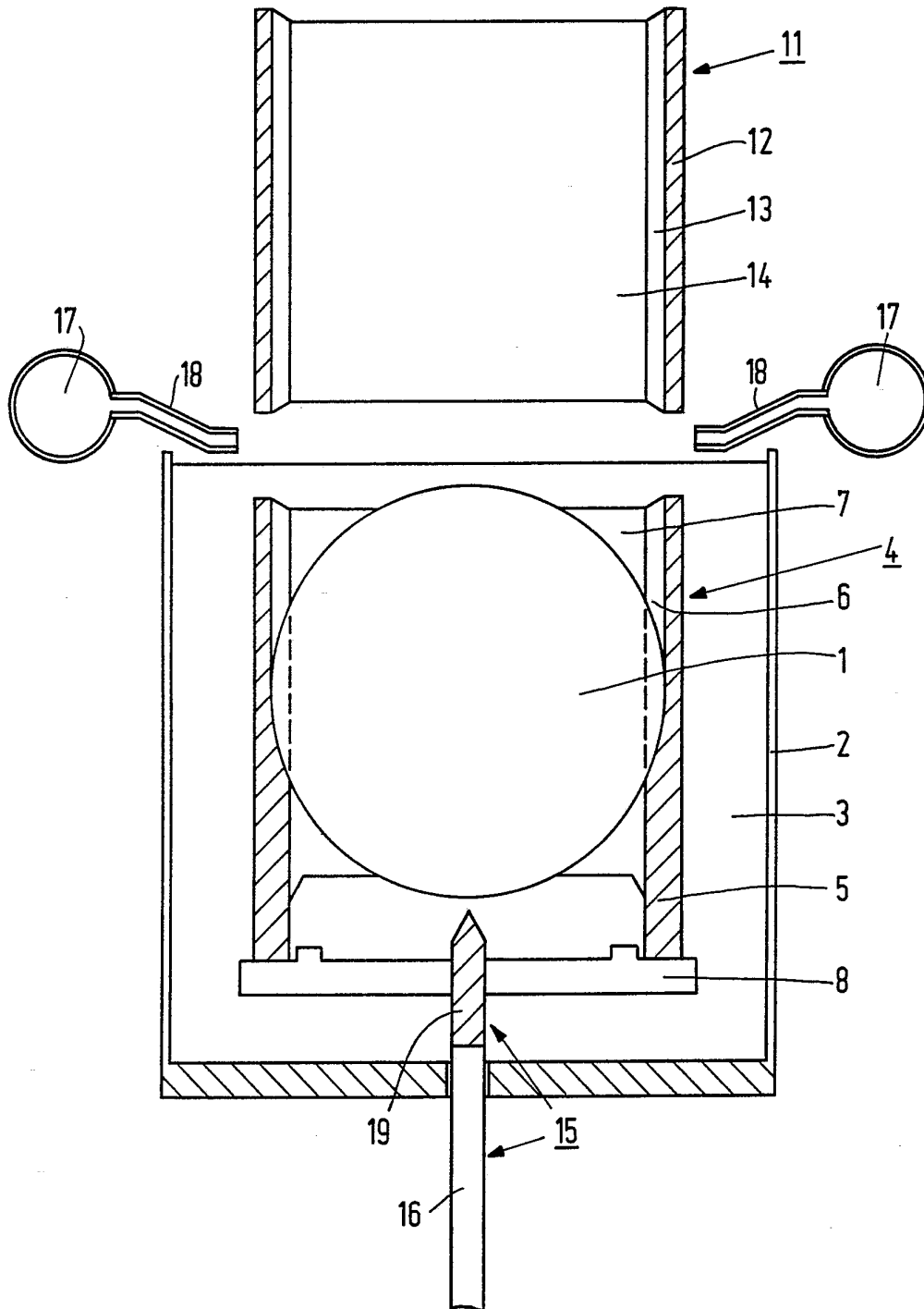


FIG. 2

89004807

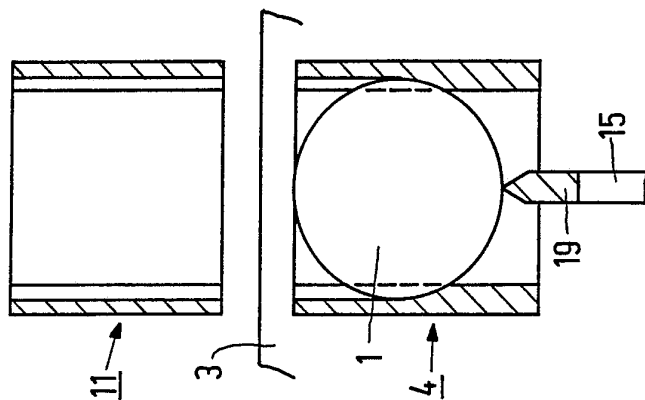


FIG. 3

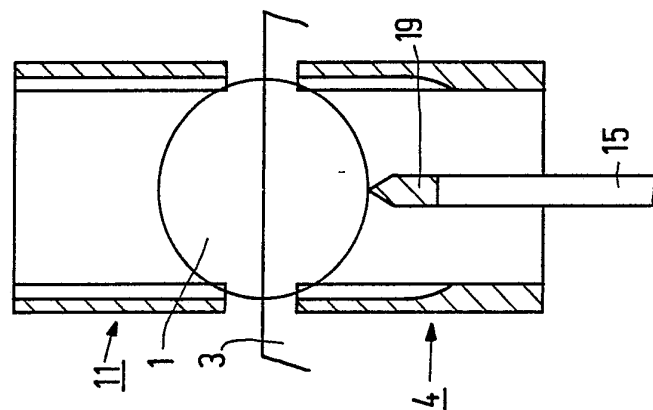


FIG. 4

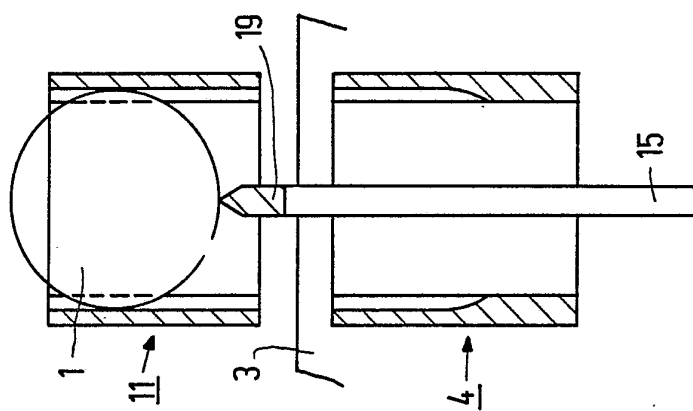


FIG. 5

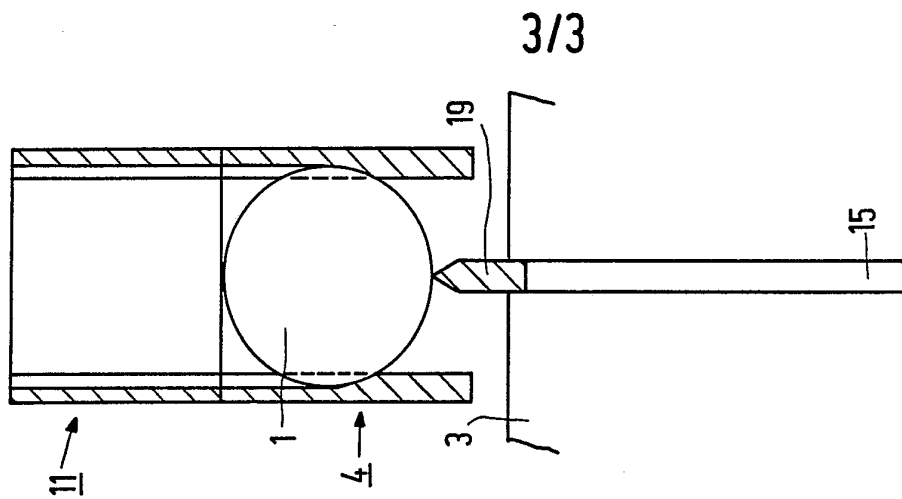


FIG. 6