

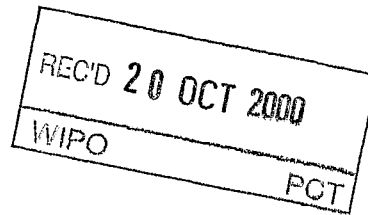
KONINKRIJK DER

112001/616



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 3 september 1999 onder nummer 1012972,  
ten name van:

**NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST-  
NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK TNO**  
te Delft

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Werkwijze voor het aanbrengen voor texturen op producten",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 6 oktober 2000.

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,  
voor deze,

drs. N.A. Oudhof

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

10 12972

B. v. d. I.E.

03 SEP 1979

VO P10313NL00

Titel: Werkwijze voor het aanbrengen voor texturen op producten.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het aanbrengen van textuur op een productdeel. Een dergelijke werkwijze is uit de praktijk bekend.

Voor het verkrijgen van bijvoorbeeld een aangenaam uiterlijk of een geschikte ruwheid van het oppervlak van een product\* wordt gebruik gemaakt van werkwijzen voor het daarop aanbrengen van textuur, waarbij patronen in reliëf op het betreffende product, althans productdeel worden  
5 aangebracht. Daartoe worden bijvoorbeeld met behulp van mechanische of optische middelen patronen van doordiepingen  
10 of andersvormige vervormingen van het oppervlak van het betreffende productdeel aangebracht. Deze vervormingen zorgen voor een textuur. De vervormingen kunnen direct op een deel van een gebruiksvoorwerp worden aangebracht doch  
15 kunnen bijvoorbeeld ook in een matrijs worden voorzien, zodanig dat bij vorming van producten in de betreffende matrijs de gewenste structuur op delen van in de matrijs gevormde producten wordt overgebracht.

Bij de bekende werkwijze worden al dan niet  
20 regelmatige patronen doordiepingen aangebracht in één bewerkingsgang. Hierdoor wordt een textuur verkregen met ten minste één duidelijke oriëntatierichting, hetgeen veelal ongewenst is aangezien hierdoor een textuur wordt verkregen met een minder aantrekkelijk uiterlijk.  
25 Voorgesteld is reeds de vervormingen random aan te brengen, waardoor wordt verhinderd dat oriëntatierichtingen zichtbaar blijven in de textuur. Hierdoor wordt weliswaar een meer aangenaam uiterlijk verkregen van het betreffende productdeel, doch herstel van de betreffende textuur is  
30 niet meer mogelijk gezien de random verdeling. Dit betekent dat met name wanneer textuur in een matrijs is aangebracht herstel van de matrijs bij bijvoorbeeld slijtage of andere beschadiging aanmerkelijk wordt bemoeilijkt, zo niet onmogelijk wordt.

De uitvinding beoogt een werkwijze van de in de inleiding beschreven soort, waarbij de genoemde nadelen worden vermeden, met behoud van de voordelen daarvan. Daartoe wordt een werkwijze volgens de onderhavige  
5 uitvinding gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 1.

Door gebruik te maken van rasters van rijen en kolommen vervormingen, waarbij ten minste twee rasters verschoven ten opzichte van elkaar worden aangebracht,  
10 wordt het voordeel bereikt dat kan worden verhinderd dat de ongewenste oriëntatierichtingen zichtbaar blijven. Verschoven dient in deze begrepen te worden als ten minste omvattende lineaire verplaatsingen en in het bijzonder rotaties, alsmede combinaties daarvan. De dichtheid van de  
15 vervormingen en de posities van de rijen en/of kolommen van de betreffende rasters, althans van de vervormingen daarin kunnen ten opzichte van elkaar zodanig worden verplaatst dat een althans op het oog enigszins random verdeling van de vervormingen wordt verkregen. Hiermee kunnen bovendien  
20 interferentiepatronen worden verhinderd of juist worden benadrukt. Het verdient daarbij de voorkeur dat de vervormingen van een eerste raster althans gedeeltelijk worden overlapt door vervormingen van het tweede raster, waardoor de random indruk van de textuur nog verder wordt  
25 verhoogd. Door toepassing van rasters met een regelmatige, bekende verdeling van de vervormingen wordt daarbij het voordeel bereikt dat op bijzonder eenvoudige wijze herstel van de betreffende rasters en daarmee van de textuur mogelijk is. Immers, daartoe behoeft slechts de stand van  
30 het betreffende raster wederom gelijk te worden ingesteld. Hierdoor kan de levensduur van bijvoorbeeld matrices aanmerkelijk worden verhoogd, de reproduceerbaarheid van de productdelen, althans de textuur daarop aanmerkelijk worden verbeterd en wordt bovendien een bijzonder grote vrijheid  
35 verkregen voor het genereren van textuur, uitgaande van bijzonder eenvoudige patronen.

Bij de vorming van vervormingen en doordiepingen kan eventueel ook materiaal worden weggenomen.

In een nadere uitwerking wordt een werkwijze volgens de onderhavige uitvinding voorts gekenmerkt door de  
5 maatregelen volgens conclusie 3.

Verrassenderwijs is gebleken dat juist rotatie van ten minste één der rasters ten opzichte van ten minste één van de overige rasters tot textuur leidt met een bijzonder aangenaam uiterlijk. Gezien vanaf het centrum van rotatie  
10 zullen de afstanden tussen vervormingen van een eerste raster en vervormingen in een ten opzichte daarvan geroteerd tweede raster veranderen in relatie tot de afstand van de betreffende vervormingen tot genoemd centrum van rotatie, waarbij bovendien verschillende maten van  
15 overlap van vervormingen wordt verkregen. Hierdoor zal het random uiterlijk van de textuur nog verder worden verhoogd terwijl de reproduceerbaarheid gelijk blijft.

In een bijzonder voordelige uitvoeringsvorm wordt een werkwijze volgens de uitvinding nader gekenmerkt door  
20 de maatregelen volgens conclusie 5.

Gebleken is dat bij gebruik van vijf, bij voorkeur gelijke rasters, welke steeds ten opzichte van elkaar over een hoek van  $36^\circ$  of een veelvoud daarvan zijn geroteerd een bijzonder voordelige textuur wordt verkregen. Deze textuur  
25 heeft een bijzonder aangenaam uiterlijk, met name doordat hierheen geen oriëntatierichting meer zichtbaar is en interferentiepatronen maximaal worden verhinderd, terwijl een dergelijke textuur bijzonder goed reproduceerbaar is.

Bij een werkwijze volgens de onderhavige uitvinding  
30 wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van een laser voor het aanbrengen van de vervormingen, waarbij de vervormingen bij voorkeur puntvormig zijn. Het zal echter duidelijk zijn dat ook andere werkwijzen geschikt kunnen zijn voor het aanbrengen van vervormingen, bijvoorbeeld mechanische  
35 bewerkingen, waarbij de vervormingen bovendien ook een andere vorm kunnen hebben, bijvoorbeeld lijnvormig.

In nadere uitwerking wordt een werkwijze volgens de onderhavige uitvinding gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 9.

Door de vervormingen uit te voeren als een centrale doordieping meteen daaromheen gepositioneerde, boven het oppervlak opstaande rand wordt een textuur verkregen van de eerder beschreven soort waarbij bovendien de ruwheid van het oppervlak enigszins wordt verhoogd. Bovendien kan hierdoor het random uiterlijk van de textuur nog verder worden verbeterd. Dergelijke vervormingen kunnen bijvoorbeeld eenvoudig worden verkregen door gebruik van een geschikte laser. De keuze en instelling van een dergelijke laser zal voor de vakman direct duidelijk zijn.

In een voorkeursuitvoeringsvorm wordt een werkwijze volgens de onderhavige uitvinding voorts gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 10.

Juist door aanbrengen van een textuur volgens de onderhavige uitvinding op een vormgereedschap zoals een matrijs, een pons, een vacuümmal of dergelijke wordt het voordeel bereikt dat de verkregen textuur op bijzonder eenvoudige wijze op een groot aantal producten kan worden overgebracht. Als gevolg van de gekozen textuur is onderhoud en reparatie van het betreffende vormgereedschap eenvoudig mogelijk.

De uitvinding heeft voorts betrekking op een product, voorzien van een textuur, gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 13.

De uitvinding heeft voorts betrekking op het gebruik van een laser voor het aanbrengen van textuur op een productdeel, gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 16.

De uitvinding heeft verder betrekking op een werkwijze voor het repareren van textuur, gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 17.

Nadere voordelige uitvoeringsvormen van een werkwijze, product en gebruik volgens de uitvinding zijn

gegeven in de volgconclusies. Ter verduidelijking zullen uitvoeringsvoorbeelden van een werkwijze, inrichting en gebruik volgens de uitvinding nader worden toegelicht, aan de hand van de tekening. Daarin toont:

5           fig. 1 schematisch een textuur opgebouwd uit twee over elkaar aangebrachte, ten opzichte van elkaar verdraaide rasters;

          fig. 2 schematisch een vijftal ten opzichte van elkaar geroteerde rasters;

10           fig. 3A-H een aantal voorbeelden van volgens de uitvinding gevormde texturen, in sterke uitvergroting; en

          fig. 4 in dwarsdoorsnede een doordieping.

In de figuren 1 en 2 is gebruik gemaakt van een tweetal, respectievelijk een vijftal verschillende symbolen  
15 voor het aangeven van de verschillende ten opzichte van elkaar geroteerde rasters. In de praktijk zullen deze rasters worden opgebouwd uit aan elkaar gelijke, althans gelijkvormige, gelijksoortige vervormingen.

Fig. 1 toont, in uitvergroting, schematisch een  
20 oppervlak 1 van een product, in bovenaanzicht, waarop een tweetal rasters 2, 4 is aangebracht, welke nog nader zullen worden toegelicht. Het product 1 is bijvoorbeeld een matrijsholte waarin producten zoals gebruiksvoorwerpen, chips, chipsbars of dergelijke kunnen worden geproduceerd,  
25 bijvoorbeeld door gieten. Daarbij zal tijdens vorming van genoemd voorwerp in de matrijsholte de door de rasters 2, 4 gevormde textuur 10, 110 worden overgebracht in een corresponderend deel van het te vormen product.

In de in fig. 1 getoonde uitvoeringsvorm is een  
30 eerste raster 2 opgebouwd uit rijen R2 en kolommen K2 vervormingen van het oppervlak 1, in het bijzonder door diepingen 6 in het oppervlak 1, zoals bijvoorbeeld in dwarsdoorsnede getoond in fig. 4. De doordiepingen 6 in het eerste raster 2 zijn weergegeven door vierkanten. De  
35 doordiepingen 6 zijn met behulp van een daartoe geschikte laser aangebracht en vormen het raster 2 in de vorm van een

regelmatige matrix. De doordiepingen 6 hebben in het bijzonder een kratervorm met een in bovenaanzicht in hoofdzaak cirkelvormige doorsnede. Door een geschikte keuze van de soort laser en de instelling daarvan, in het

5 bijzonder het gebruikte vermogen en eventueel gebruikte schermgassen en de duur van de belichting kunnen de vorm van de doordieping 6 en de eventueel daaromheen opstaande rand 8 eenvoudig reproduceerbaar worden ingesteld. In het

10 bijzonder gebruik van lasers voor het aanbrengen van de rasters 2, 4 biedt het voordeel van hoge nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid. Het zal echter duidelijk zijn dat eventueel ook andere vervormingstechnieken op vergelijkbare wijze kunnen worden gebruikt zoals frezen, ponsen, persen, watersnijden en dergelijke. Het tweede raster 4, in fig. 1

15 weergegeven door driehoeken omvat in een matrix vergelijkbaar met die van het eerste raster 2 eveneens rijen R4 en kolommen K4 doordiepingen 6, welke in hoofdzaak gelijk zijn aan de doordiepingen 6 in het eerste raster 2. Het tweede raster 4 is ten opzichte van het eerste raster 2

20 geroteerd over een hoek  $\alpha$ , in de getoonde uitvoeringsvorm bijvoorbeeld ongeveer  $45^\circ$ . Als gevolg hiervan zullen de doordiepingen 6 van het eerste raster 2 althans gedeeltelijk worden overdekt door de doordiepingen 6 van het tweede raster 4. Hierdoor worden bij de gerede textuur

25 10, gevormd door de rasters 2, 4 samengestelde, onregelmatig gevormde doordiepingen verkregen, welke de textuur 10 een semi random uiterlijk geven, in hoofdzaak zonder interferentiepatronen, terwijl de textuur 10 eenvoudig reproduceer is. Immers, de regelmatige rasters 2,

30 4 kunnen eenvoudig worden hersteld of gereproduceerd, terwijl daarbij de tussen de rasters 2, 4 ingesloten hoek  $\alpha$  eenduidige is bepaald, evenals het centrum van rotatie C. Bij slijtage van de matrijs kan de textuur 10 derhalve

35 eenvoudig worden gerepareerd, waardoor producten met een constante kwaliteit in de betreffende matrijs kunnen blijven worden vervaardigd.

Fig. 2 toont een textuur 110, opgebouwd uit een vijftal rasters, vergelijkbaar met die als getoond in fig. 1. In deze uitvoeringsvorm is in fig. 2 een eerste raster 102 weergegeven door een matrix van vierkanten. Een tweede raster 104, weergegeven door cirkels, een derde raster 112, weergegeven door achthoeken, een vierde raster 114, weergegeven door driehoeken en een vijfde raster 116, weergegeven door zeshoeken zijn daaroverheen aangebracht. Elk der rasters 102, 104, 112, 114, 116 is uit rijen R en kolommen K doordiepingen 106 opgebouwd, waarbij de doordiepingen van alle rasters gelijk zijn. Slechts ter verduidelijking zijn deze in de figuur als verschillend gevormd weergegeven. Opgemerkt wordt overigens dat de doordiepingen 6 van verschillende rasters ook andersoortig kunnen zijn uitgevoerd, voor verdere aanpassing van de textuur 10, 110. Het tweede raster 104 is rond een punt C ten opzichte van het eerste raster 102 geroteerd over een hoek  $\alpha_2$ . Dit betekent dat de rijen R en de kolommen K van het tweede raster 104 een hoek  $\alpha_2$  insluiten met respectievelijk de rijen R en kolommen K van het eerste raster 102. Op vergelijkbare wijze zijn het derde raster 112, het vierde raster 114 en het vijfde raster 116 ten opzichte van het eerste raster 102 geroteerd rond het punt C over respectievelijk een derde hoek  $\alpha_3$ , een vierde hoek  $\alpha_4$  en een vijfde hoek  $\alpha_5$ . Het eerste raster 102 definieert een basishoek  $\alpha_1$ , in fig. 2 weergegeven door een horizontale lijn, hetgeen betekent dat de hoek  $\alpha_1$  op  $0^\circ$  wordt gesteld. In het in fig. 2 weergegeven voorbeeld is gekozen voor een bijzonder gunstige verdeling van de hoeken, te weten  $\alpha_2$  is  $36^\circ$ ,  $\alpha_3$  is  $72^\circ$ ,  $\alpha_4$  is  $108^\circ$  en  $\alpha_5$  is  $144^\circ$ , uitgaande van  $\alpha_1$  is  $0^\circ$ . Hierdoor is een textuur 110 verkregen, opgebouwd uit regelmatige rasters, welke textuur een random uiterlijk heeft en toch goed reproduceerbaar is. Immers, voor elk der rasters behoeft slechts één beginpositie te worden vastgelegd.



Het zal duidelijk zijn dat door gebruik van meer of minder rasters en/of door gebruik van andere ingesloten hoeken andere verdelingen van de doordiepingen 6, 106 en daarmee andere texturen worden verkregen. Juist bij de in 5 fig. 2 getoonde uitvoeringsvorm is verrassenderwijs gebleken dat geen, althans minimale interferentiepatronen optreden, hetgeen een dergelijke textuur bijzonder goed bruikbaar maakt. Zoals reeds opgemerkt kan door een geschikte keuze van de vervormingstechniek, in het 10 bijzonder de keuze van specifieke lasertechnieken, de in te brengen energie, het uitgangsmateriaal en eventueel gebruik van schermgassen de vorm van elke doordieping 6, 106 worden geoptimaliseerd. Zo kan bijvoorbeeld zodanig worden 15 vervormd dat geen of slechts een minimale opstaande rand 8 wordt verkregen, waardoor een relatief gladde textuur ontstaat. Met name het gebruik van een schermgas kan daarbij het vloeipatroon op positieve wijze beïnvloeden. Ook kan materiaal worden weggenomen, bijvoorbeeld door verbranding, sublimatie en dergelijke

20 In de in fig. 1 en 2 getoonde uitvoeringsvoorbeelden is sprake van rotatie van de verschillende rasters rond een centraal punt C. Het zal echter duidelijk zijn dat ook andersoortige rotaties en gecombineerde rotatie-translatiebewegingen mogelijk zijn voor het verkrijgen van 25 vergelijkbare, (semi)random texturen, welke goed reproduceerbaar zijn.

In fig. 3A-H is een aantal voorbeelden weergegeven van texturen, vervaardigd op een stalen oppervlak geschikt voor spuitgieten van kunststof. Hiervoor is gebruik gemaakt 30 van een Nd:YAG-laser, onder toepassen van argon als schermgas. In tabel 1 is voor elk van de getoonde voorbeelden een aantal instelwaarden weergegeven. Zoals blijkt uit tabel 1 zijn de voorbeelden als getoond in fig. 3A-F uitgevoerd volgens fig. 2, het voorbeeld als getoond 35 in fig. 3G uitgevoerd als getoond in fig. 1, met een hoek  $\alpha$  van  $90^\circ$  en met een afstand tussen de kolommen die

regelmatig is doch afwijkt van de regelmatige afstand tussen de rijen. Het uitvoeringsvoorbeeld als getoond in fig. 3G is gemaakt met vier onder regelmatige hoeken ten opzichte van elkaar geroteerde rasters.

5	Sample No.	Pulse Duration ms	RMS Value mv	Pulse Freq. Hz	Spot Size Micro-meter	Spacing Micro-meter	Laser configuration Pinhole mm	Voltage	Focus mm above surface	Degrees per step
10	1 (3A)	0.075	43	300	20	50	2.4	100%	6	Random m.
	2 (3B)	0.25	84	100	110	300	2.4	100%	3	Random m.
	3 (3C)	0.25	84	100	125	400	2.4	100%	2.5	Random m.
	4 (3D)	0.25	84	100	160	300	2.4	100%	1	Random m.
	5 (3E)	0.075	46	300	65	180	2.4	100%	0	Random m.
15	6 (3F)	0.075	46	300	80	230	2.4	100%	2	Random m.
	7 (3G)	0.075	46	300	80 Sp.	500/507	2.4	100%	2	Degr. 0&90
	8 (3H)	0.075	46	300	65	230	2.4	100%	0	Degr. 0,2,4,6

20 De in de tekening getoonde uitvoeringsvoorbeelden dienen geenszins als beperkend te worden opgevat. Zo kunnen andere lasers worden gebruikt, in het bijzonder pulserende lasers, terwijl bovendien andere schermgassen kunnen worden gebruikt, bijvoorbeeld helium, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Ar en mengsels

25 daarvan. Door de schermgassen wordt het materiaal afgeschermd tegen oxidatie en wordt het vloeigedrag van het gesmolten materiaal beïnvloed. Bovendien treedt hierdoor beïnvloeding van het plasma op. Hierdoor wordt de hoeveelheid energie die aan het materiaal wordt toegevoerd

30 beïnvloed, evenals de temperatuur die het materiaal onder invloed van de laser kan bereiken.

Een textuur volgens onderhavige uitvinding is in het bijzonder geschikt voor aanbrengen in een vormmatrijs of op bijvoorbeeld een stans- of persgereedschap, doch kan ook

35 direct op een gebruiksvoorwerp worden aangebracht. De doordiepingen van de verschillende rasters kunnen op voordelige wijze alle identiek zijn, doch het is ook mogelijk voor de verschillende rasters verschillende doordiepingen aan te brengen, voor verdere beïnvloeding van

40 de textuur. Hoewel in de getoonde uitvoeringsvoorbeelden de textuur cirkelvormig is aangebracht, zal het duidelijk zijn dat elke regelmatige of onregelmatige contour voor de textuur kan worden verkregen, terwijl een dergelijke

textuur zowel op vlakke als op enkel of dubbel gekromde oppervlakken kan worden aangebracht. Deze en vele vergelijkbare variaties worden geacht binnen het door de conclusies geschetste raam van de uitvinding te vallen.

## CONCLUSIES

1.       Werkwijze voor het aanbrengen van textuur op een productdeel, waarbij op het betreffende productdeel een eerste raster wordt aangebracht, gevormd uit een patroon van rijen en kolommen vervormingen van het oppervlak van het betreffende productdeel, waarbij over het eerste raster ten minste een tweede raster wordt aangebracht dat vergelijkbaar is met en bij voorkeur gelijk is aan het eerste raster, waarbij de vervormingen van het tweede raster de vervormingen van het eerste raster althans gedeeltelijk overlappen.  
5
2.       Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij een serie van meer dan twee gelijkvormige, bij voorkeur gelijke rasters over elkaar wordt aangebracht, waarbij de vervormingen van een bovengelegen raster steeds de vervormingen van ondergelegen rasters althans gedeeltelijk overlappen.  
15
3.       Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij de over elkaar aangebrachte rasters ten opzichte van elkaar geroteerd rond een gezamenlijk punt op het betreffende oppervlak worden aangebracht.
- 20 4.       Werkwijze volgens conclusie 3, waarbij elk raster over een hoek van  $36^\circ$  is geroteerd ten opzichte van een daarboven of daaronder gelegen raster.
- 25 5.       Werkwijze volgens conclusie 4, waarbij vijf rasters over elkaar worden aangebracht, waarbij tussen twee rasters steeds een hoek van  $N \cdot 36^\circ$  wordt ingesloten, waarbij N een natuurlijk getal is.
- 30 6.       Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de rasters met behulp van een laser worden aangebracht, opgebouwd uit in hoofdzaak puntvormige vervormingen.
7.       Werkwijze volgens conclusie 6, waarbij de rasters worden opgebouwd uit rijen en kolommen puntvormige vervormingen.

8. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij een reeks rasters op zodanige wijze elkaar althans gedeeltelijk overlappend wordt aangebracht dat een onregelmatig ogend, doch uit regelmatige rasters opgebouwd patroon van vervormingen op het betreffende productdeel  
5 wordt verkregen.
9. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij voor elke vervorming een centrale doordieping en een zich daar omheen uitstrekken, ten opzichte van het  
10 betreffende oppervlak verhoogde rand wordt gevormd.
10. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de textuur wordt aangebracht op ten minste een gedeelte van een vormgereedschap, waarna met het betreffende vormgereedschap een product wordt gevormd,  
15 althans wordt bewerkt, zodanig dat op althans een gedeelte van het betreffende product een negatieve afdruk van de textuur wordt verkregen.
11. Werkwijze volgens conclusie 10, waarbij het vormgereedschap een matrijs is, in het bijzonder een  
20 gietmatrijs.
12. Werkwijze volgens een der conclusies 6 - 11, waarbij een schermgas wordt toegepast.
13. Product, voorzien van een textuur op ten minste een gedeelte van zijn oppervlak, welke textuur is opgebouwd uit  
25 een aantal over elkaar heen aangebrachte rasters van elkaar althans gedeeltelijk overlappende vervormingen van het betreffende deel van het oppervlak.
14. Product volgens conclusie 13, welk product althans een gedeelte van een vormgereedschap is.
- 30 15. Product volgens conclusie 13, welk product althans een gedeelte van een gebruiksvoorwerp is, in het bijzonder een door spuitgieten vervaardigd product.
16. Gebruik van laser voor het aanbrengen van textuur op een productdeel, in de vorm van een reeks elkaar  
35 overlappende rasters, elk opgebouwd uit een matrix van rijen en kolommen oppervlakte-vervormingen.

17.      Werkwijze voor het repareren van textuur, verkregen met een werkwijze volgens een der conclusies 1 - 12 of op een product volgens een der conclusies 13 - 16, waarbij het product of productdeel waarop de textuur is aangebracht  
5      wordt opgespannen in een daartoe geschikte inrichting, welke inrichting ten minste vervormingsmiddelen en vervormingsmiddel-besturingsmiddelen omvat, waarbij in de vervormingsmiddel-besturingsmiddelen van een der rasters de positie en de coördinaten ten opzichte van een  
10      referentiepunt worden ingegeven, alsmede de tussen de rasters ingesloten verplaatsingen, in het bijzonder rotatiehoeken, waarna met behulp van het ten minste ene vervormingsmiddel de verschillende rasters althans voor zover nodig worden gerepareerd of opnieuw worden  
15      aangebracht, zodanig dat de originele textuur nagenoeg volledig wordt hersteld.
18.      Werkwijze volgens conclusie 17, waarbij als vervormingsmiddel een laser wordt toegepast.

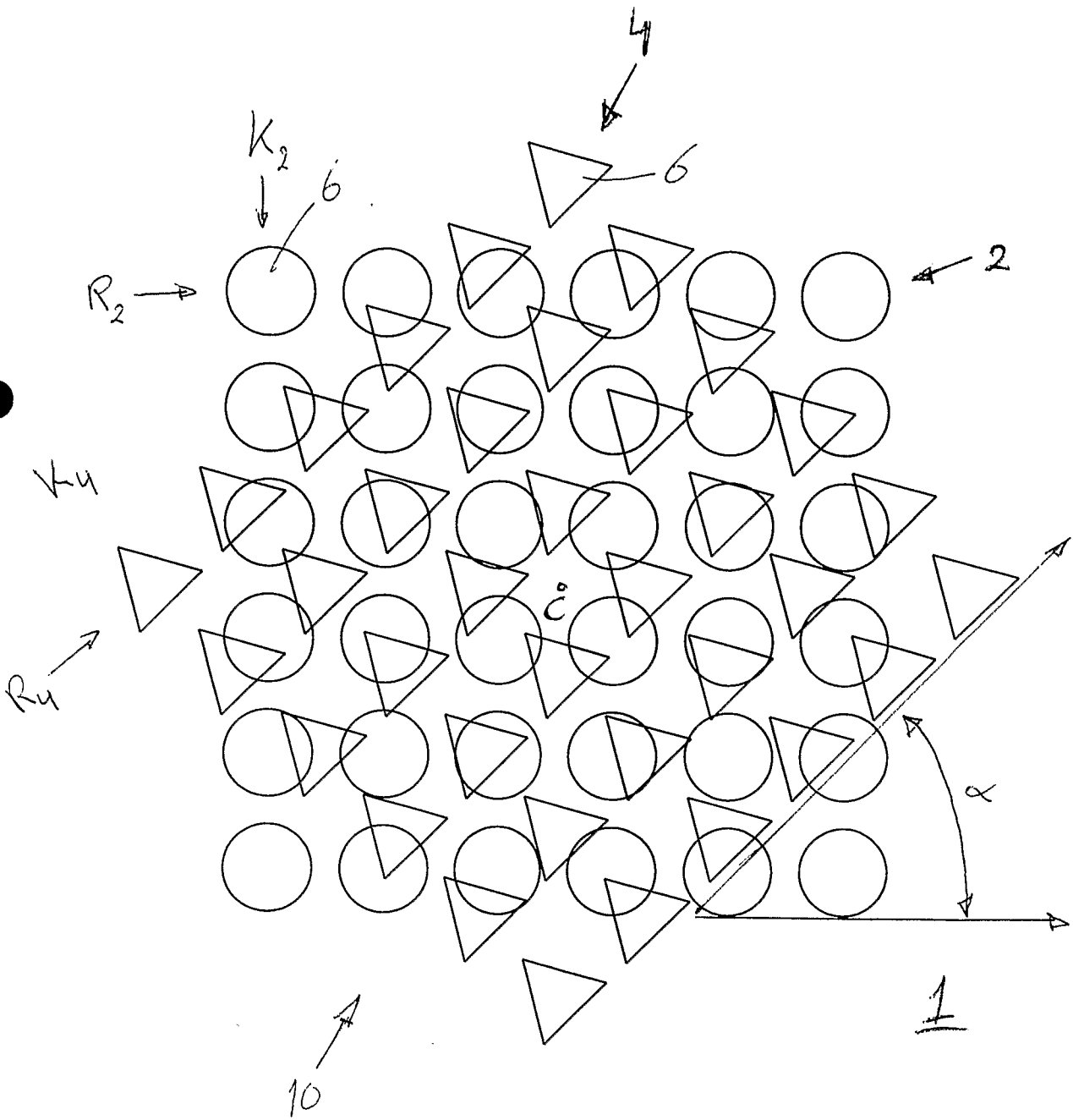
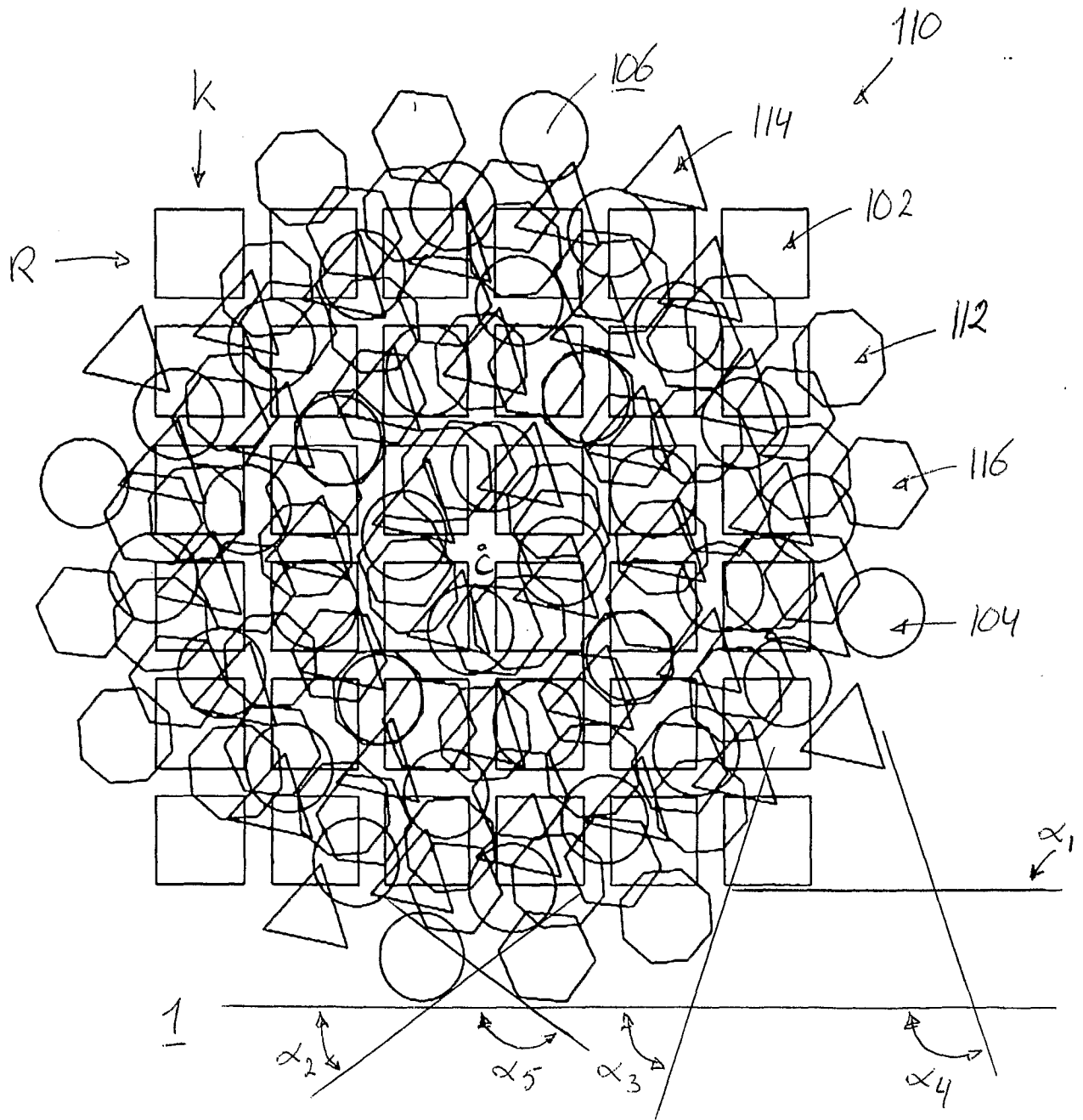


Fig. 1



- $\alpha_1 = 0^\circ$
- $\alpha_2 = 36^\circ$
- $\alpha_3 = 72^\circ$
- $\alpha_4 = 108^\circ$
- $\alpha_5 = 144^\circ$

Fig. 2

7b



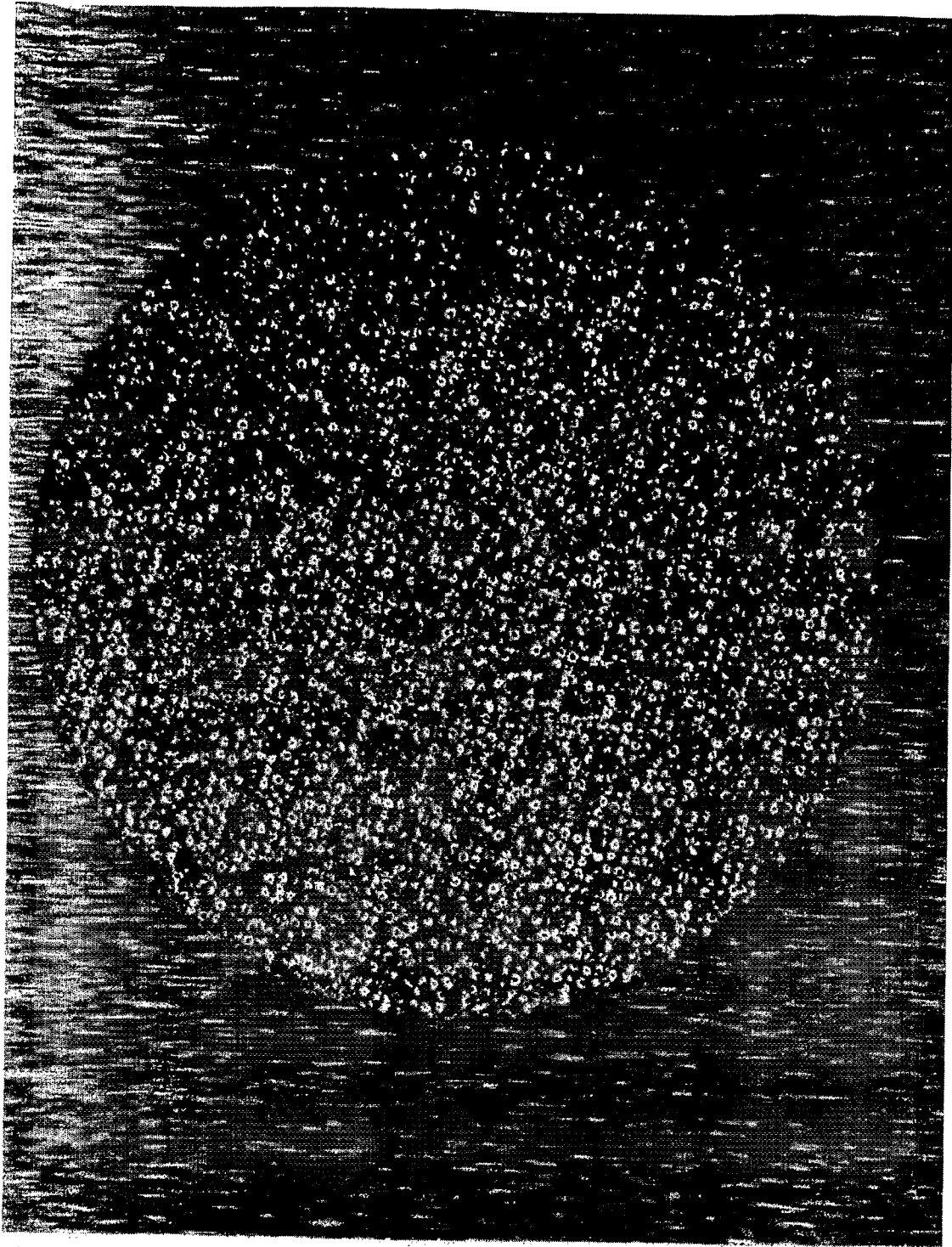


Fig. 3A

gr

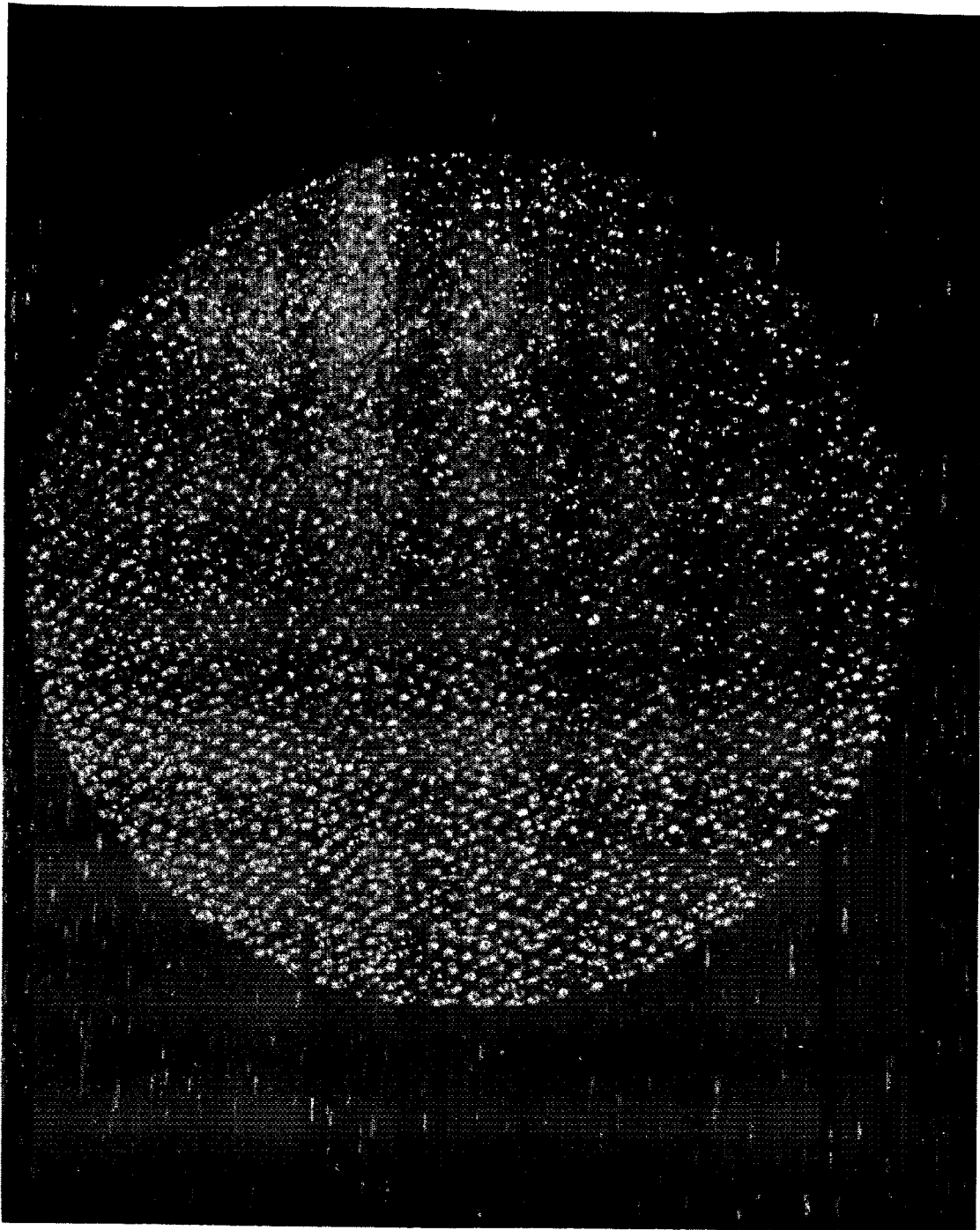


Fig. 3B

gd

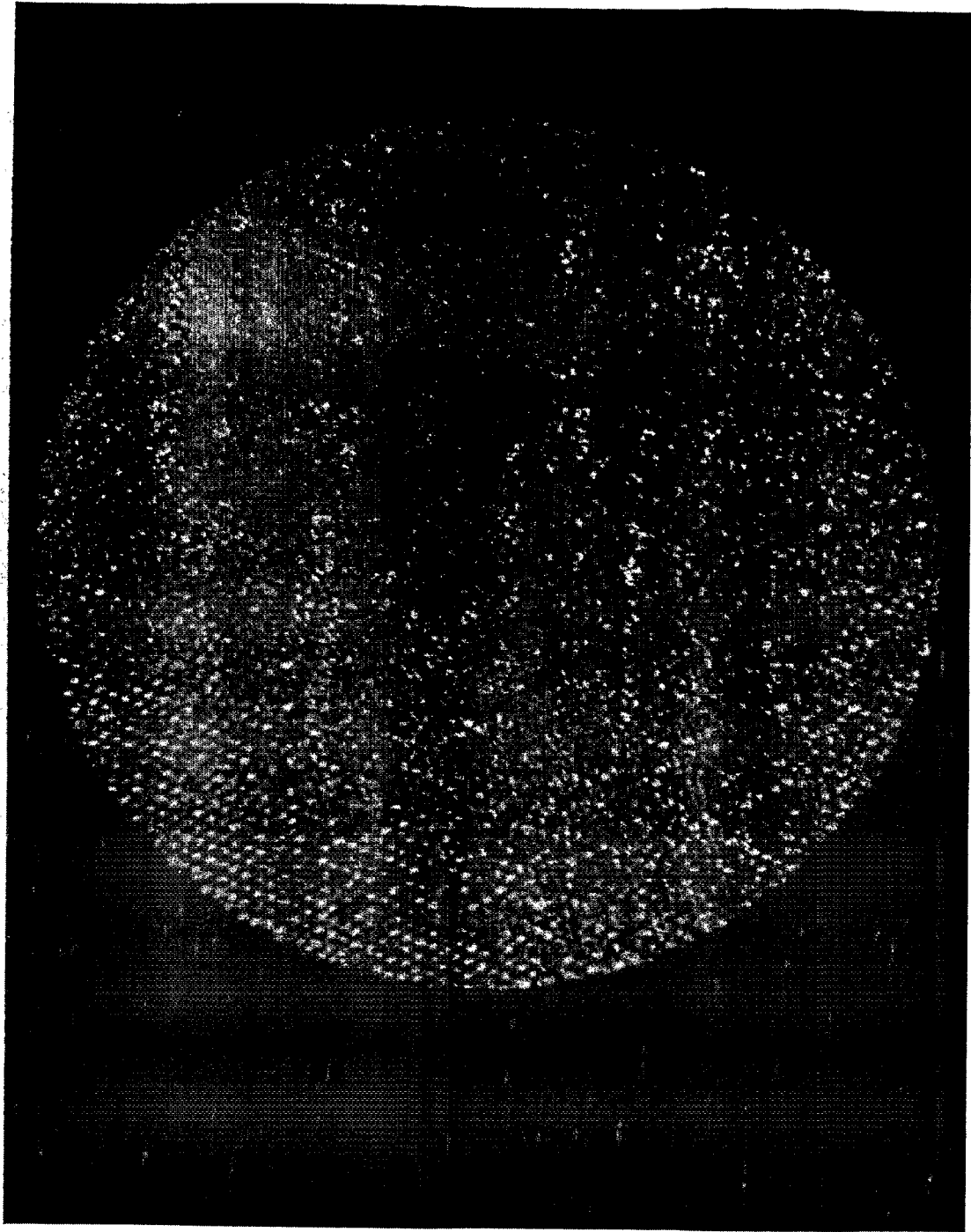


Fig. 3C

ge

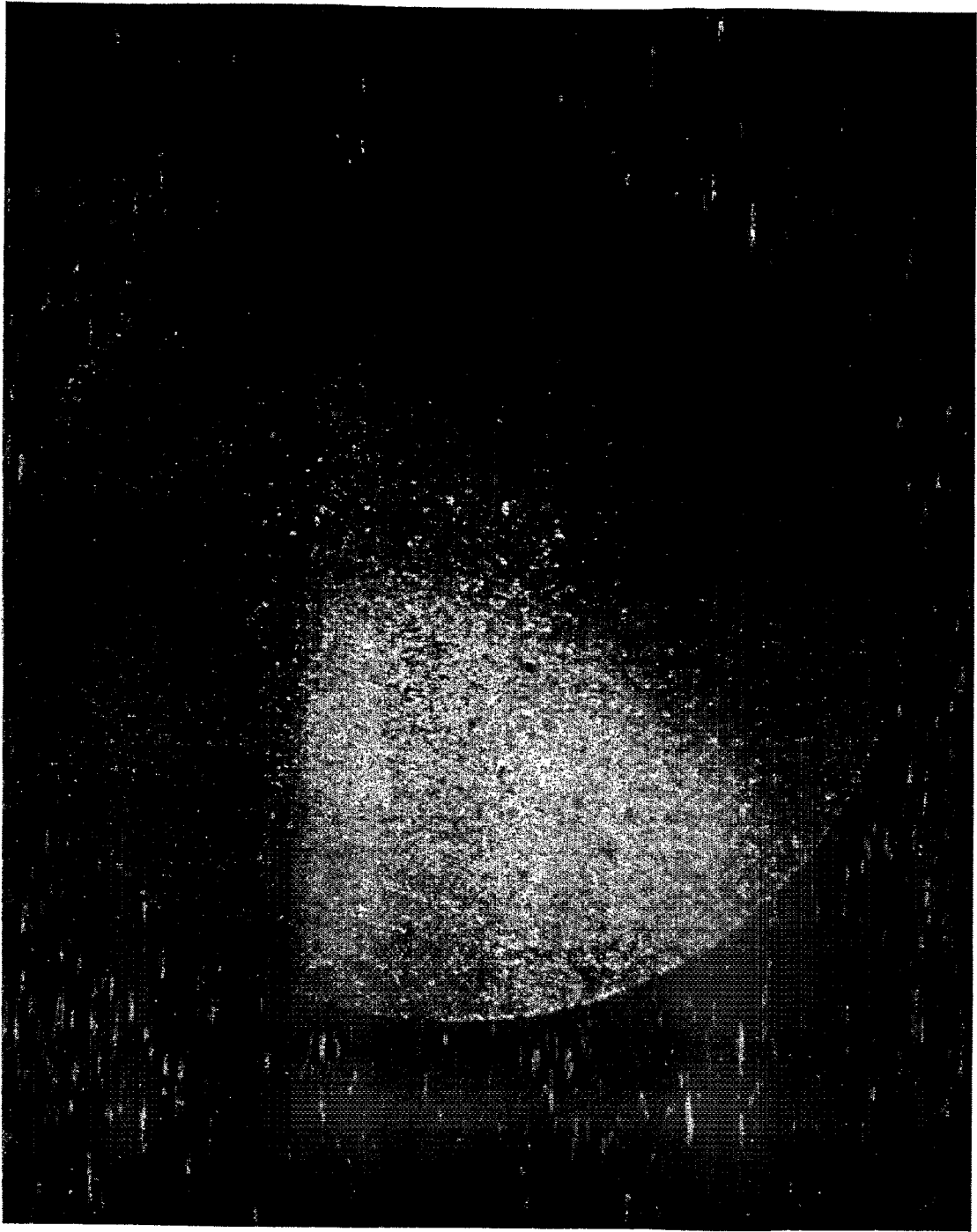


Fig. 3D

gf

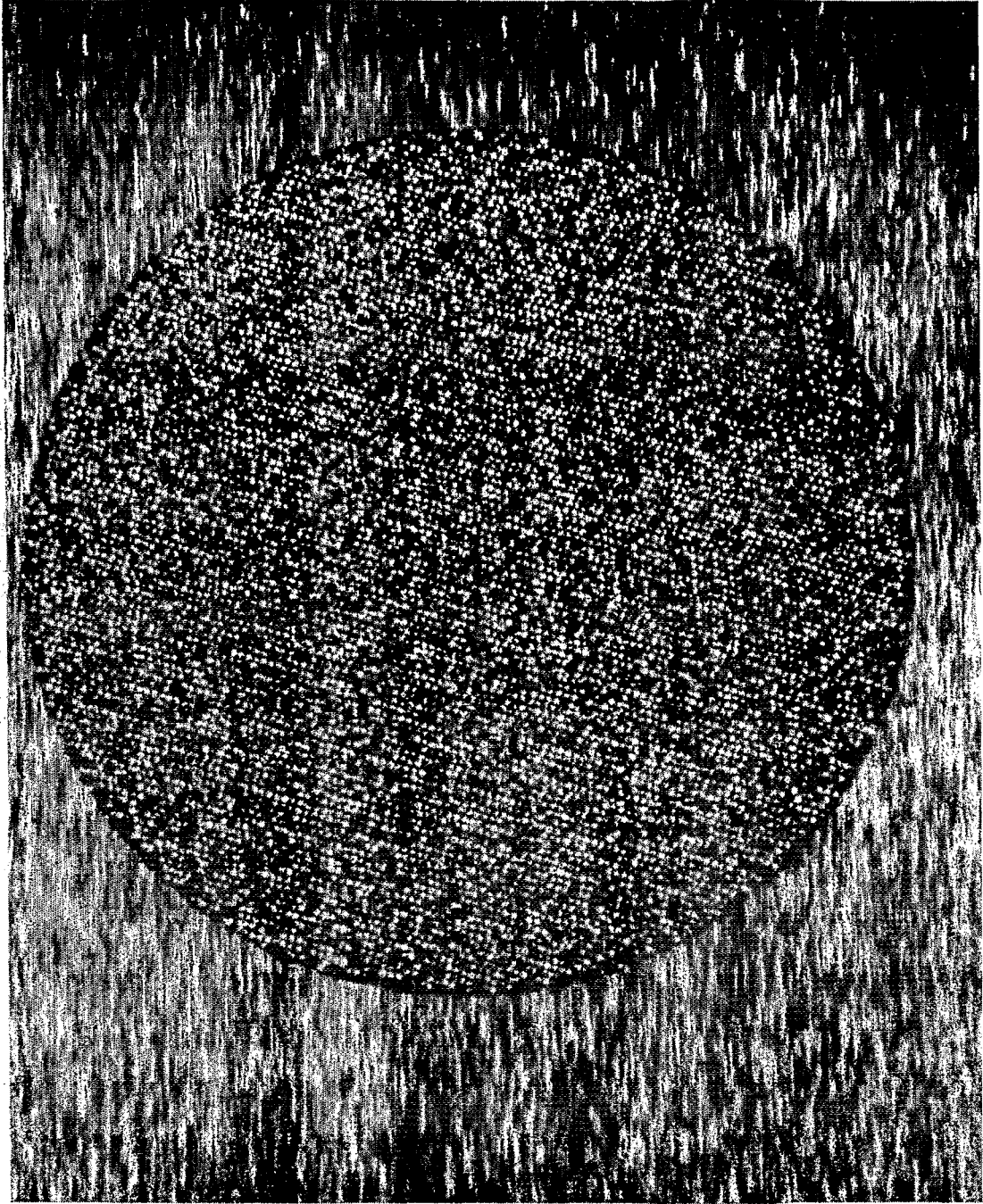


Fig. 3 E

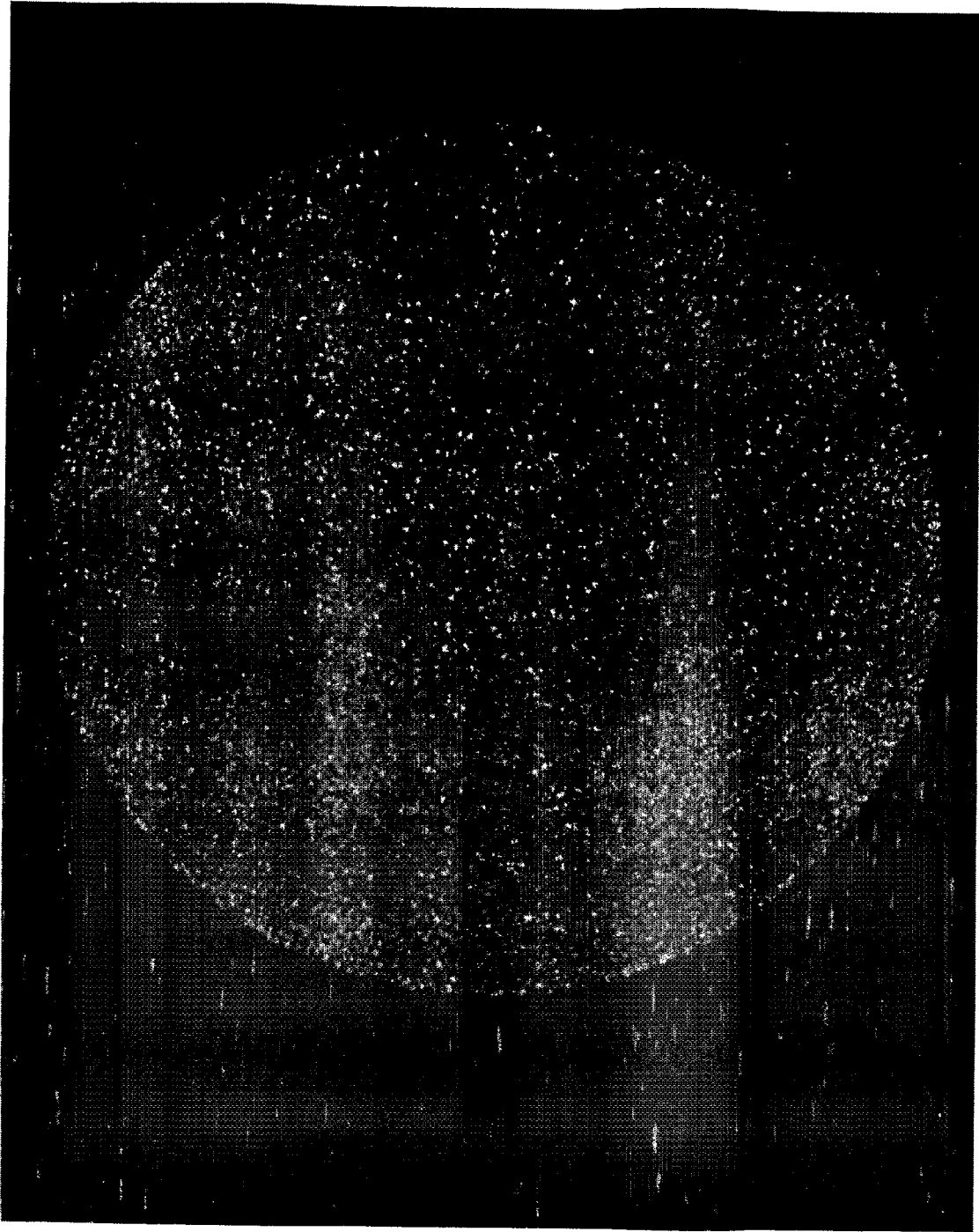


Fig. 3F

gh

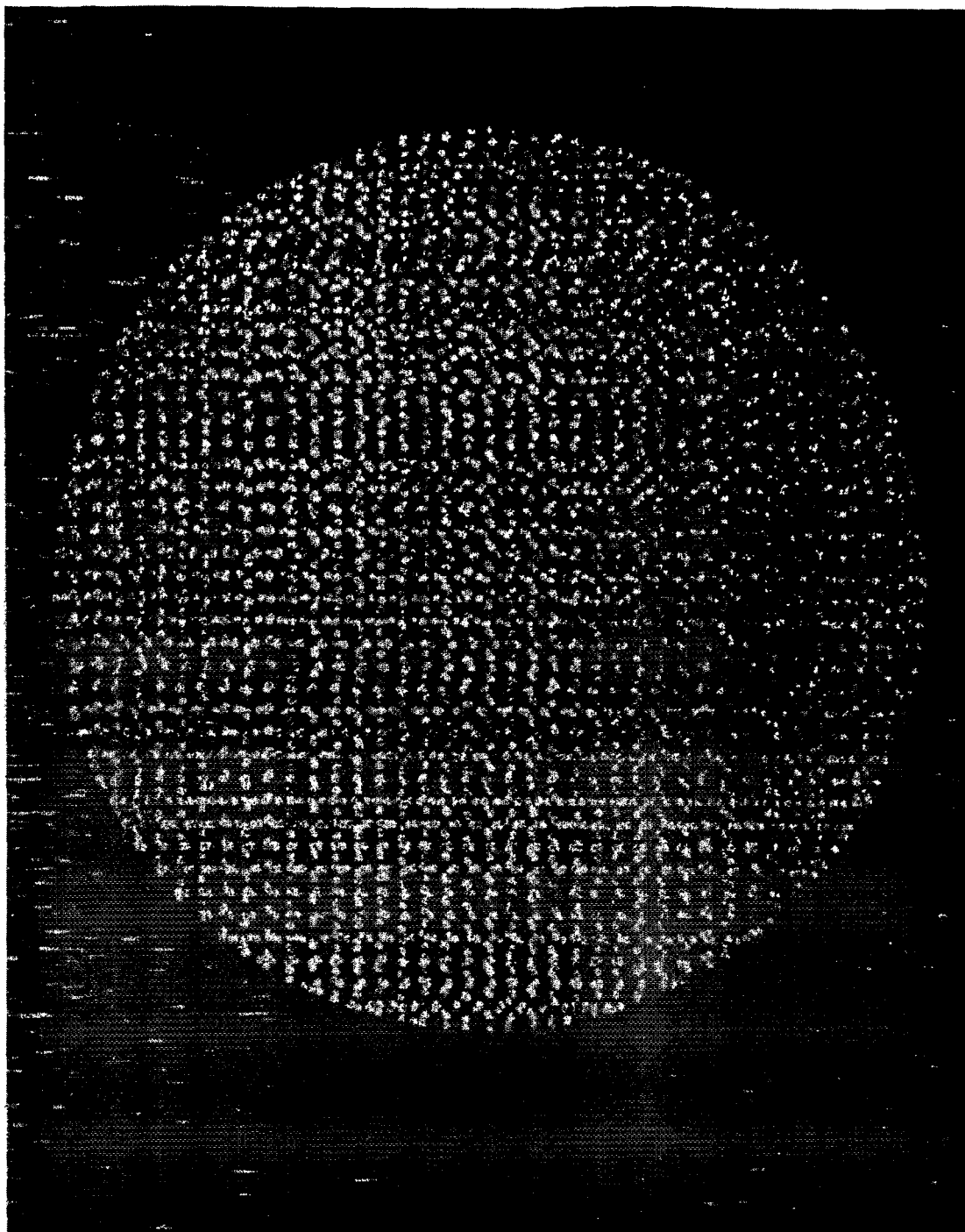


Fig. 3G

gi

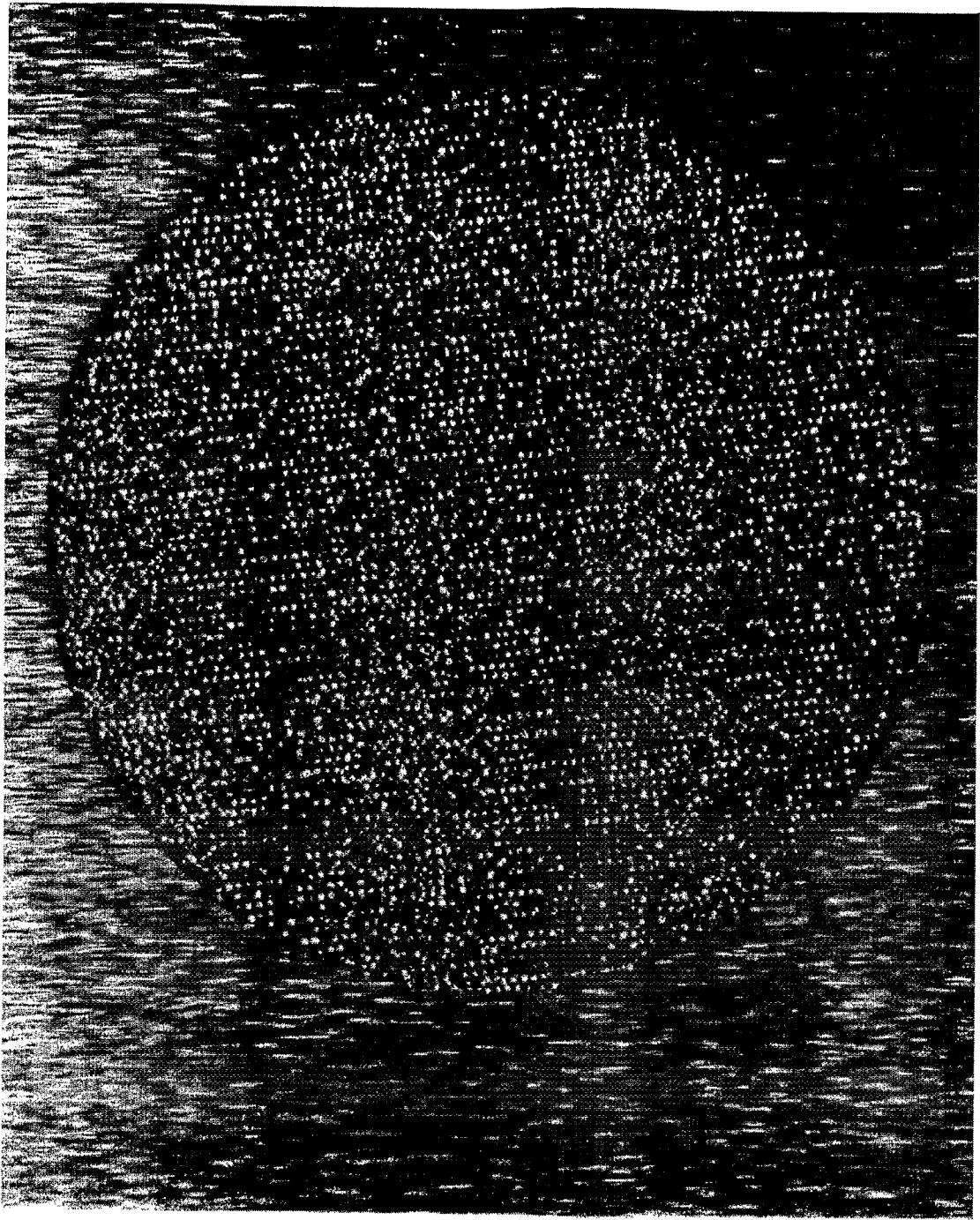


Fig. 3H

90



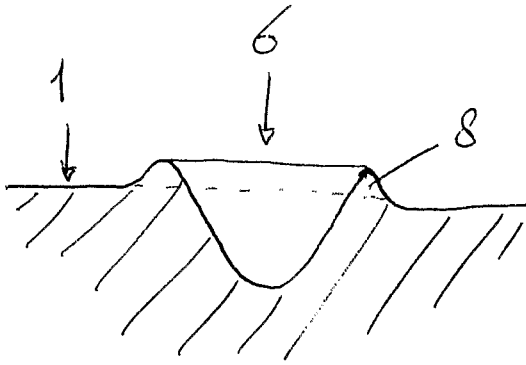


Fig 4

gr