



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8204185**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Kathodestraalbuis.**

⑤1 Int.CI⁹.: H01J 29/62, H01J 29/56.

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

⑦4 Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octroobureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 8204185.

②2 Ingediend 29 oktober 1982.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 16 mei 1984.

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

De uitvinding heeft betrekking op een kathodestraalbuis bevattende in een geëvacueerde omhulling middelen voor het opwekken van tenminste één elektronenbundel en het vormen van een bundelknoop waarachter in de voortplantingsrichting van de elektronenbundel gezien
5 achtereenvolgens een versnellende voorfocuseerlens, voorzien van een rond een as gecentreerde eerste en tweede lenselektrode, en een hoofdfocuseerlens voorzien van tenminste twee lenselektroden zijn aangebracht, welke kathodestraalbuis is voorzien van middelen voor het toevoegen van elektrische spanningen aan de lenselektroden.

10 Een dergelijke kathodestraalbuis kan worden gebruikt voor het weergeven van monochrome- of meerkleurenbeelden, zoals bijvoorbeeld televisiebeelden. In dat geval is de kathodestraalbuis een beeldbuis voorzien van een beeldscherm. Een dergelijke kathodestraalbuis kan echter ook worden gebruikt voor het opnemen van beelden. De kathodestraalbuis is in dat geval een camerabuis met een fotogevoelige bij-
15 voorbeeld fotogeleidende laag.

De middelen voor het opwekken van een elektronenbundel en het vormen van een bundelknoop, ook wel cross-over genoemd, worden meestal gevormd door een triode bestaande uit een kathode, een stuur-
20 rooster en een anode. Het is echter ook mogelijk een elektronenbundel met behulp van een halfgeleiderinrichting zoals beschreven in de terinzage gelegde Nederlandse octrooiaanvraag 7 905 470 op te wekken en tot een bundelknoop te focuseren.

Een kathodestraalbuis van de in de eerste alinea beschreven
25 soort is bekend uit de terinzage gelegde Nederlandse octrooiaanvraag 7 902 868. De daarin beschreven kathodestraalbuis bevat een kathode, een stuurrooster, een eerste lenselektrode (in deze octrooiaanvraag G-2 genoemd) en een tweede lenselektrode (in deze octrooiaanvraag G-3 genoemd). Deze kathode, stuurrooster en eerste lenselektrode zorgen
30 voor het opwekken van een elektronenbundel die in de buurt van de eerste lenselektrode tot een bundelknoop wordt gefocuseerd. Deze bundelknoop wordt met behulp van een of meer focuseerlenzen op het beeld-

scherm van de kathodestraalbuis afgebeeld. De afgebeelde trefvlek op het beeldscherm moet een goede kwaliteit hebben. Dit wil zeggen dat de trefvlek geringe afmetingen moet hebben en zo weinig mogelijk omgeven moet zijn met een waas. Volgens de genoemde ter inzage gelegde Nederlandse octrooiaanvraag 7 902 868 wordt een trefvlek met een betere
 5 kwaliteit verkregen door een relatief dikke eerste lenselektrode toe te passen en door er voor te zorgen dat een sterk vlak elektrisch veld tussen de eerste en tweede lenselektrode aanwezig is en/of de hoofdfocuseerlens een grotere voorwerpafstand heeft dan tot dan toe gebruikelijk. Bij voorkeur wordt volgens deze octrooiaanvraag de voorfocusering van de elektronenbundel door de eerste versnellende focusseerlens na de bundelknoop geëlimineerd of tenminste sterk gereduceerd. Toch leiden de beschreven verbeteringen niet tot een optimaal resultaat.

De uitvinding beoogt dan ook ^{een} kathodestraalbuis aan te geven
 15 waarmee de trefvlekkwaliteit verbeterd wordt.

Een kathodestraalbuis van de in de eerste alinea genoemde soort wordt daartoe volgens de uitvinding gekenmerkt, doordat de diameter van de opening in de tweede lenselektrode kleiner is dan twee maal de diameter van de opening in de eerste lenselektrode en de effectieve afstand S_{eff} tussen de eerste en de tweede lenselektrode kleiner
 20 is dan 1 mm. waarbij S_{eff} gedefinieerd is als het minimum van de functie

$$- \frac{\Delta V}{E(z)}, \text{ waarin}$$

ΔV het spanningsverschil tussen de tweede en eerste lenselektrode is
 25 en $E(z)$ de elektrische veldsterkte tussen de eerste en tweede lenselektrode op de as als functie van de plaats z op de as is.

De uitvinding berust op het inzicht, dat tussen de eerste en tweede lenselektrode een zodanig elektrisch veldverloop moet worden geschapen, dat de randstralen van de opgewekte elektronenbundel vlak
 30 na de bundelknoop meer naar binnen worden gebogen dan de overige stralen. Dit heeft tot gevolg dat deze randstralen van de elektronenbundel in de hoofdfocuseerlens geen randstralen meer zijn. Het gevolg daarvan is weer, dat de sferische aberratie van de hoofdfocuseerlens op andere stralen inwerkt dan de sferische aberratie van de voorfocuseerlens. Daardoor wordt de totale sferische aberratie van het gehele
 35 elektronenkanonsysteem over meer stralen van de elektronenbundel verdeeld, waardoor een vermindering van het effect van de sferische aber-

ratie in de trefvlek wordt verkregen. De trefvlek wordt dan ook bij
 gelijke bundelstromen kleiner en is omgeven met minder waas dan bij de
 tot nu toe gebruikte elektronenkanonnen. Het verloop van het elektrisch
 veld tussen de eerste en de tweede lenselektrode wordt bepaald door de
 5 afstand tussen deze elektroden, de afmetingen van de openingen in deze
 elektroden en de potentialen van deze elektroden. In de voorfocusseer-
 lens worden de randstralen in voldoende mate naar binnen gebogen als
 de diameter van de opening in de tweede lenselektrode kleiner is dan
 twee maal de diameter van de opening in de eerste lenselektrode en de
 10 effectieve afstand S-eff. tussen de eerste en tweede lenselektrode zoals
 reeds werd aangegeven kleiner is dan 1 mm. Het elektrisch veld op de
 as tussen de twee lenselektroden is vastgelegd door de eerste afge-
 leide naar de plaats z van het potentiaalverloop langs de as dus

$$E(z) = - \frac{dV(z)}{dz}$$

15 Het potentiaalverloop langs de as bij gegeven kanonafmetingen en gegeven
 potentialen op de elektroden is te meten en/of te berekenen. De af-
 stand tussen de eerste en de tweede lenselektrode is bij voorkeur klei-
 ner dan 0,8 mm. De ondergrens van deze afstand wordt bepaald door de
 potentialen op de elektroden en de elektrodevorm, bijvoorbeeld het aanwe-
 20 zig zijn van wel of geen scherpe randen. De afstand mag niet te klein,
 bijvoorbeeld kleiner dan 0,2 mm., worden gekozen, omdat in dat geval
 elektrische doorslagen kunnen gaan optreden.

Kathodestraalbuizen volgens de uitvinding met een zeer goede
 trefvlekkwaliteit worden verkregen als de diameter van de opening in
 25 de eerste lenselektrode kleiner is dan 0,9 mm. en de diameter van de
 opening in de tweede lenselektrode kleiner is dan 1,6 mm. óf als de
 diameter van de opening in de tweede lenselektrode gelijk of nagenoeg
 gelijk is aan de diameter van de opening in de eerste lenselektrode.
 Als daarbij de afstand tussen de eerste en de tweede lenselektrode
 30 gelijk of ongeveer gelijk is aan 4 mm., is de kans op het optreden van
 elektrische doorslagen verwaarloosbaar klein.

De uitvinding wordt nu bij wijze van voorbeeld nader toege-
 licht aan de hand van een tekening waarin:

35 figuur 1 een horizontale langdoorsnede door een kathode-
 straalbuis volgens de uitvinding toont,

figuur 2 een langdoorsnede door een van de elektronenkanonnen
 zoals toegepast in de kathodestraalbuis volgens figuur 1 laat zien, de

figuren 3a tot en met d schematisch een detail laten zien van een langsdoorsnede van een aantal elektronenkanonnen,

figuur 4 het verloop van de functie $-\Delta V / E(z)$ laten zien voor de elektronenkanonnen zoals getoond in de figuren 3a tot en met d, de

figuren 5 en 6 de details volgens respectievelijk de figuren 3a en 3c nogmaals tonen, met een aantal stralen (elektronenbanen) van de elektronenbundel en met een aantal equipotentiaallijnen, de

figuren 7a en b de gemeten intensiteitsverdeling in een trefvlek verkregen in een kathodestraalbuis volgens de stand van de techniek laten zien en tenslotte de

figuren 8a en b de gemeten intensiteitsverdeling in een trefvlek verkregen in een kathodestraalbuis volgens de uitvinding tonen.

Figuur 1 toont een kathodestraalbuis voor het weergeven van gekleurde televisiebeelden, in het vervolg kleurenbeeldbuis genoemd, in een horizontale langsdoorsnede. In een glazen omhulling 1, welke is samengesteld uit een beeldvenster 2, een konus 3 en een hals 4, is in deze hals een elektronenkanonsysteem 5 aangebracht, dat met drie elektronenkanonnen 6, 7 en 8 drie met hun assen in een vlak (het vlak van tekening) gelegen elektronenbundels 9, 10 en 11 opwekt. De as van het middelste elektronenkanon 7 valt samen met de buisas 12. Het beeldvenster 2 is aan de binnenzijde van een groot aantal trio's van fosforlijnen voorzien. Elk trio bevat een lijn bestaande uit een blauw oplichtende fosfor, een lijn bestaande uit een groen oplichtende fosfor en een lijn bestaande uit een rood oplichtende fosfor. Alle trio's samen vormen het beeldscherm 13. De fosforlijnen staan in hoofdzaak loodrecht op het vlak van tekening. Voor het beeldscherm 13 is een schaduwmasker 14 gepositioneerd, waarin een zeer groot aantal langwerpige openingen is aangebracht waardoor de elektronenbundels 9, 10 en 11 treden die ieder slechts fosforlijnen van één kleur treffen. De drie in een vlak gelegen elektronenbundels worden afgebogen door het afbuigspoelenstelsel 16. Het elektronenkanonsysteem 5 van de kleurenbeeldbuis bestaat in dit geval uit drie afzonderlijke elektronenkanonnen 6, 7 en 8. Het is echter ook mogelijk de uitvinding toe te passen in een zogenaamde geïntegreerde elektronenkanonsysteem, zoals bijvoorbeeld is beschreven in de reeds genoemde ter inzage gelegde Nederlandse octrooiaanvraag 7 902 868, waarin de elektronenkanonnen een aantal elektroden gemeen-

schappelijk hebben. De uitvinding kan ook worden toegepast in kleurenbeeldbuizen waarin in plaats van fosforlijnen fosforstippen zijn toegepast en verder in monochrome kathodestraalbeeldbuizen en in camera-buizen.

5 In figuur 2 is een langsdoorsnede door één van de elektronenkanonnen zoals toegepast in de kathodestraalbuis volgens figuur 1 weergegeven. In het stuurrooster 20 bevindt zich een kathode 21, voorzien van een verhittingselement 22 in een kathodeschacht 23, welke schacht tegenover de opening 24 in het stuurrooster 20 van een emit-
10 terend oppervlak is voorzien. De kathode is geïsoleerd opgehangen in het stuurrooster. De anode die tevens de eerste lenselektrode 25 is, vormt samen met de tweede lenselektrode 26 in de werkende beeldbuis een voorfocuseerlens. De lenselektroden 26 en 27 vormen samen de hoofd-
15 focusseerlens. Er zijn ook hoofdfocuseerlenzen bekend die uit meer elektroden bestaan. Ook dergelijke hoofdfocuseerlenzen kunnen in een kathodestraalbuis volgens de uitvinding worden toegepast.

De uitvinding kan ook worden toegepast in elektronenkanonnen waarin de bundel nabij de bundelknoop afgebogen wordt, zoals bijvoorbeeld in het Amerikaans octrooischrift 4.291.251 (PHN 9215) of in elektronenkanonnen waarin de bundel in de hoofdfocuseerlens afgebogen wordt.
20

In de figuren 3a tot en met d wordt schematisch een detail van een langsdoorsnede weergegeven van een aantal elektronenkanonnen, waaronder het kanon volgens figuur 2. De doorsneden van de elektroden zijn slechts aan één zijde van de Z-as weergegeven. De ligging en de
25 afmetingen van de kathode 30, het stuurrooster 31 en de eerste lenselektrode 32, die tevens de anode is, zijn in alle vier de figuren 3a tot en met d gelijk. De afmetingen kunnen worden afgelezen uit de langs de Z-as en R-as staande schaalverdeling. De spanningen in Volt op de diverse elektroden zijn in de figuren 3a tot en met d aangegeven.

30 In figuur 3a is een detail van een doorsnede van een elektronenkanon weergegeven waarbij de tweede lenselektrode 33 van een opening 34 is voorzien met een diameter van 1,50 mm. De diameter van de opening 35 in elektrode 32 bedraagt 0,65 mm. De afstand tussen de eerste lenselektrode 32 en de tweede lenselektrode 33 is 0,8 mm. Dit elektro-
35 nenkanon komt ongeveer overeen met een elektronenkanon beschreven in de genoemde ter inzage gelegde Nederlandse octrooiaanvraag 7 902 868.

In figuur 3b is een detail van een doorsnede van een elek-

tronenkanon weergegeven dat ongeveer gelijk is aan het detail van figuur 3a. Het verschil is dat de diameter van opening 36 in de tweede lenselektrode 37 aanzienlijk kleiner is en 0,65 mm. bedraagt.

In figuur 3c is eveneens een detail van
5 een doorsnede van een elektronenkanon weergegeven, waarbij de diameter van de opening 38 in de tweede lenselektrode 39 even groot is als de diameter van de opening 36 in fig. 3b, maar de afstand tussen de eerste lenselektrode 32 en de tweede lenselektrode 39 slechts 0,4 mm. bedraagt.

Figuur 3d geeft een detail van een doorsnede van een elek-
10 tronenkanon weer waarbij in de tweede lenselektrode 40 weliswaar een opening 41 met een diameter van 0,65 mm. is aangebracht, maar de afstand tot de eerste lenselektrode (32) 1,5 mm. bedraagt.

In figuur 4 is voor de situaties volgens de figuren 3a tot en met 3d de functie $-\Delta V/E(z)$ weergegeven in respektievelijk
15 de krommen A tot en met D. Het minimum van deze functie geeft een effectieve afstand weer: S_{eff} . Deze is afhankelijk van de lenselektrode-afmetingen^{en} de ligging van de lenselektroden. Nu is in de praktijk gebleken dat de diameter van de opening in de tweede lenselektrode kleiner moet zijn dan twee maal de diameter van de opening in de eerste
20 lenselektrode en de effectieve afstand S_{eff} . kleiner moet zijn dan 1 mm. In dat geval worden de randstralen van de elektronenbundel vlak na de cross-over aanzienlijk meer naar binnen gebogen dan de overige stralen. De stippellijnen geven voor de situaties volgens de figuren 3a tot en met 3d de waarde van S_{eff} , de effectieve afstand, aan.

In figuur 5 is het detail volgens figuur 3a nogmaals weer-
gegeven, maar nu met een aantal berekende stralen 50 (elektronenbanen) van de elektronenbundel. Bovendien zijn een aantal equipotentiaallijnen 51 weergegeven.

In figuur 6 is het detail van de langsdoorsnede volgens figuur
30 3c nogmaals weergegeven met een aantal berekende stralen 60 (elektronenbanen) van de elektronenbundel en met een aantal equipotentiaallijnen 61. Zowel in figuur 5 als in figuur 6 zijn op elkaar aansluitende delen van de elektronenbundel onder elkaar weergegeven.

In het elektronenkanon zoals getoond in figuur 6 worden aan-
35 zienlijk meer randstralen verder de bundel in gebogen dan in het elektronenkanon volgens figuur 5.

In de figuren 7a en 7b een gemeten intensiteitsverdeling in

een trefvlek op een beeldscherm van een elektronenkanon volgens de stand van de techniek weergegeven gezien vanuit twee onderling loodrechte richtingen. In de figuren 8a en 8b is op analoge wijze een gemeten intensiteitsverdeling in een trefvlek weergegeven van een elektronenkanon volgens de uitvinding. Vergelijking van de figuren 7a en 8a en van de figuren 7b en 8b laat zien dat de trefvlekkwaliteit van een elektronenkanon volgens de uitvinding aanzienlijk beter is dan van een elektronenkanon volgens de stand van de techniek.

10

15

20

25

30

35

Conclusies:

1. Kathodestraalbuis bevattende in een geëvacueerde omhulling middelen voor het opwekken van tenminste één elektronenbundel en het vormen van een bundelknoop waarachter in de voortplantingsrichting van de elektronenbundel gezien achtereenvolgens een versnellende voor-
 5 focusseerlens, voorzien van een rond een as gecentreerde eerste en tweede lenselektrode, en een hoofdfocusseerlens voorzien van tenminste twee lenselektroden zijn aangebracht, welke kathodestraalbuis is voorzien van middelen voor het toevoegen van elektrische spanningen aan de lenselektroden, met het kenmerk, dat de diameter van de opening in de
 10 tweede lenselektrode kleiner is dan twee maal de diameter van de opening in de eerste lenselektrode en de effectieve afstand S-eff. tussen de eerste en de tweede lenselektrode kleiner is dan 1 mm. waarbij S-eff. gedefinieerd is als het minimum van de functie

$$- \frac{\Delta V}{E(z)}, \text{ waarin}$$

15 ΔV het spanningsverschil tussen de tweede en eerste lenselektrode is en $E(z)$ de elektrische veldsterkte tussen de eerste en tweede lenselektrode op de as als functie van de plaats z op de as is.

2. Kathodestraalbuis volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de middelen voor het opwekken van een elektronenbundel een kathode, een
 20 stuurrooster en een anode bevatten, welke anode tevens de eerste lenselektrode vormt.

3. Kathodestraalbuis volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de afstand van de tweede lenselektrode tot de eerste lenselektrode kleiner is dan 0,8 mm.

25 4. Kathodestraalbuis volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat de diameter van de opening in de eerste lenselektrode kleiner is dan 0,9 mm. en de diameter van de opening in de tweede lenselektrode kleiner is dan 1,6 mm.

5. Kathodestraalbuis volgens conclusie 1, 2, 3 of 4, met het
 30 kenmerk, dat de diameter van de opening in de tweede lenselektrode gelijk of nagenoeg gelijk is aan de diameter van de opening in de eerste lenselektrode.

6. Kathodestraalbuis volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de afstand tussen de eerste en de tweede lenselek-
 35 trode gelijk of ongeveer gelijk is aan 0,4 mm.

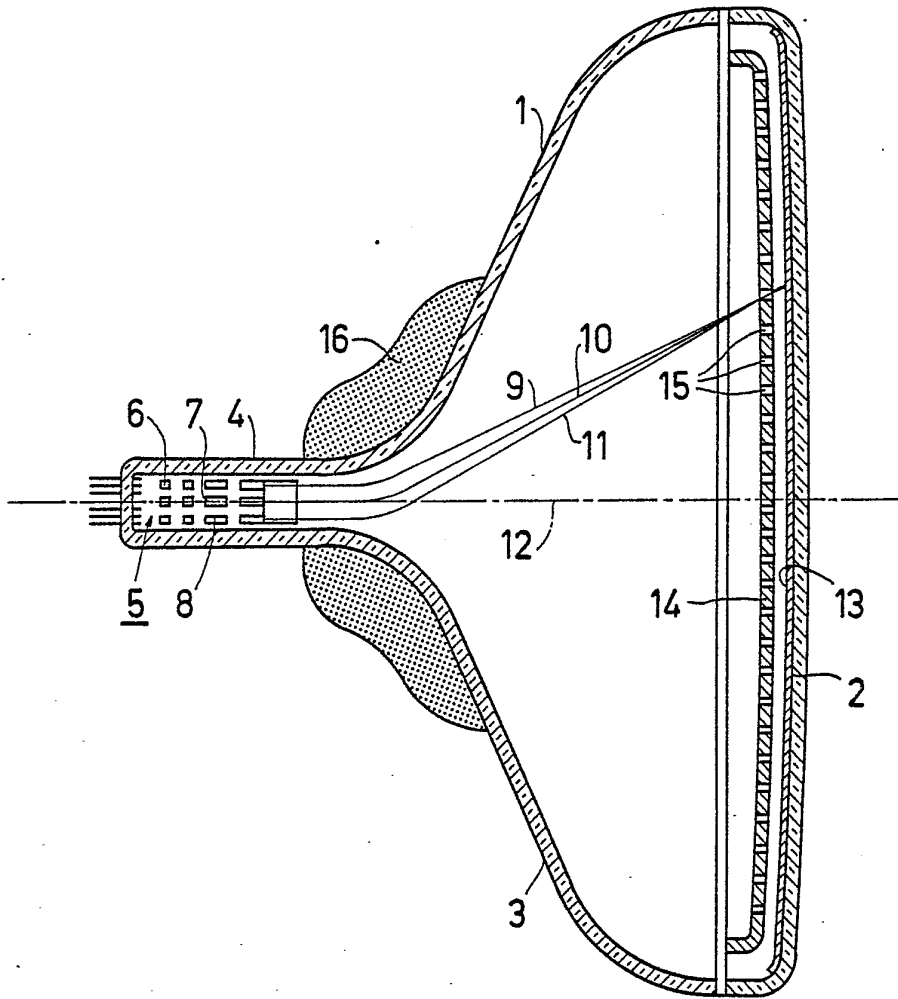


FIG.1

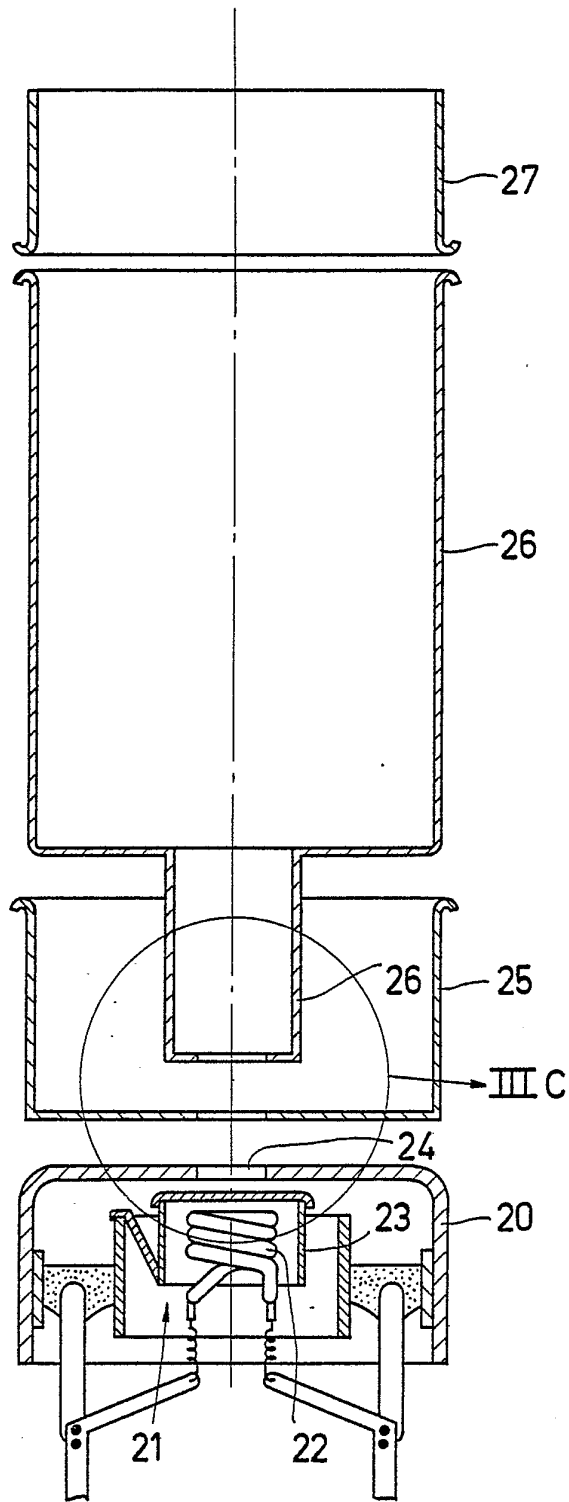


FIG. 2

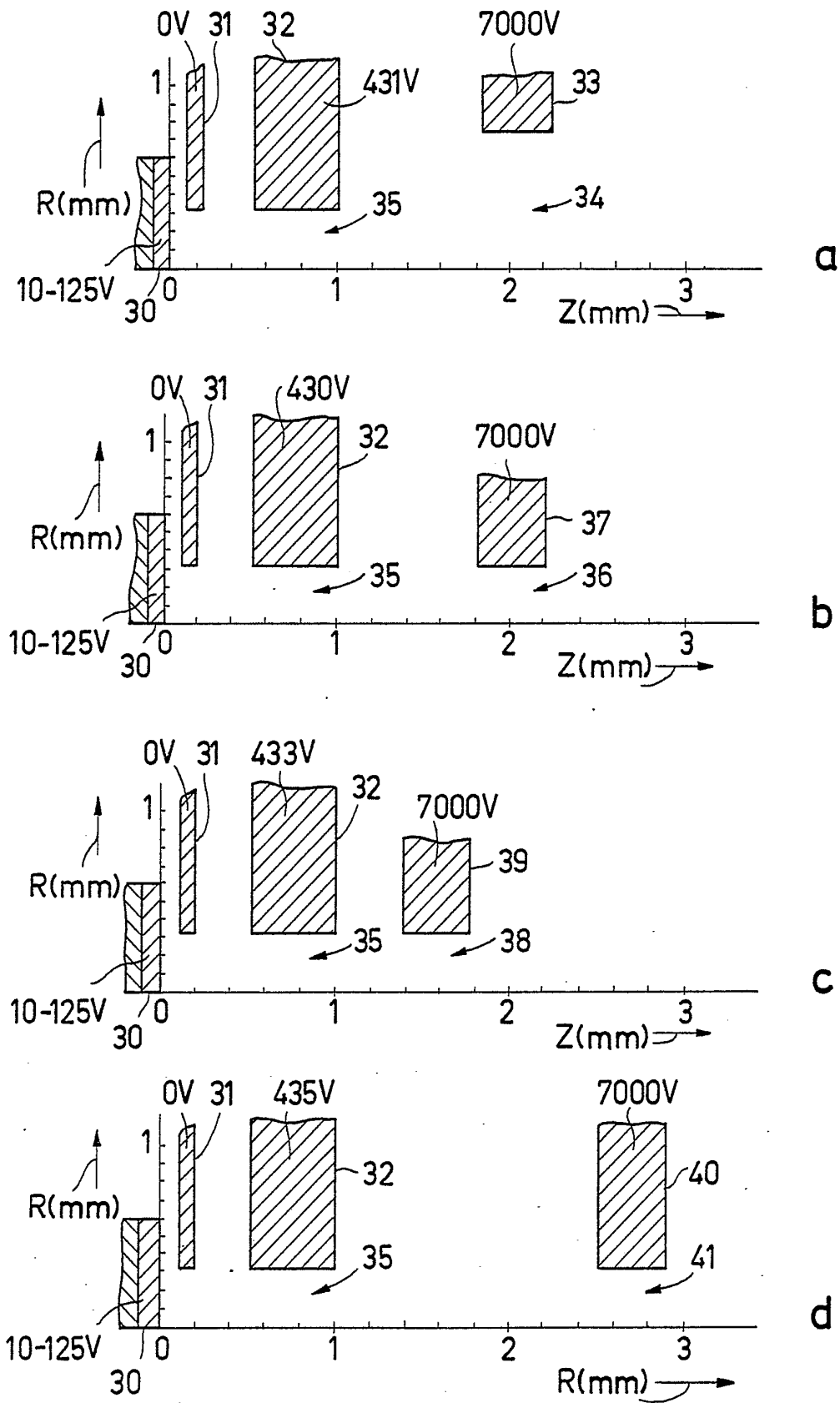


FIG.3

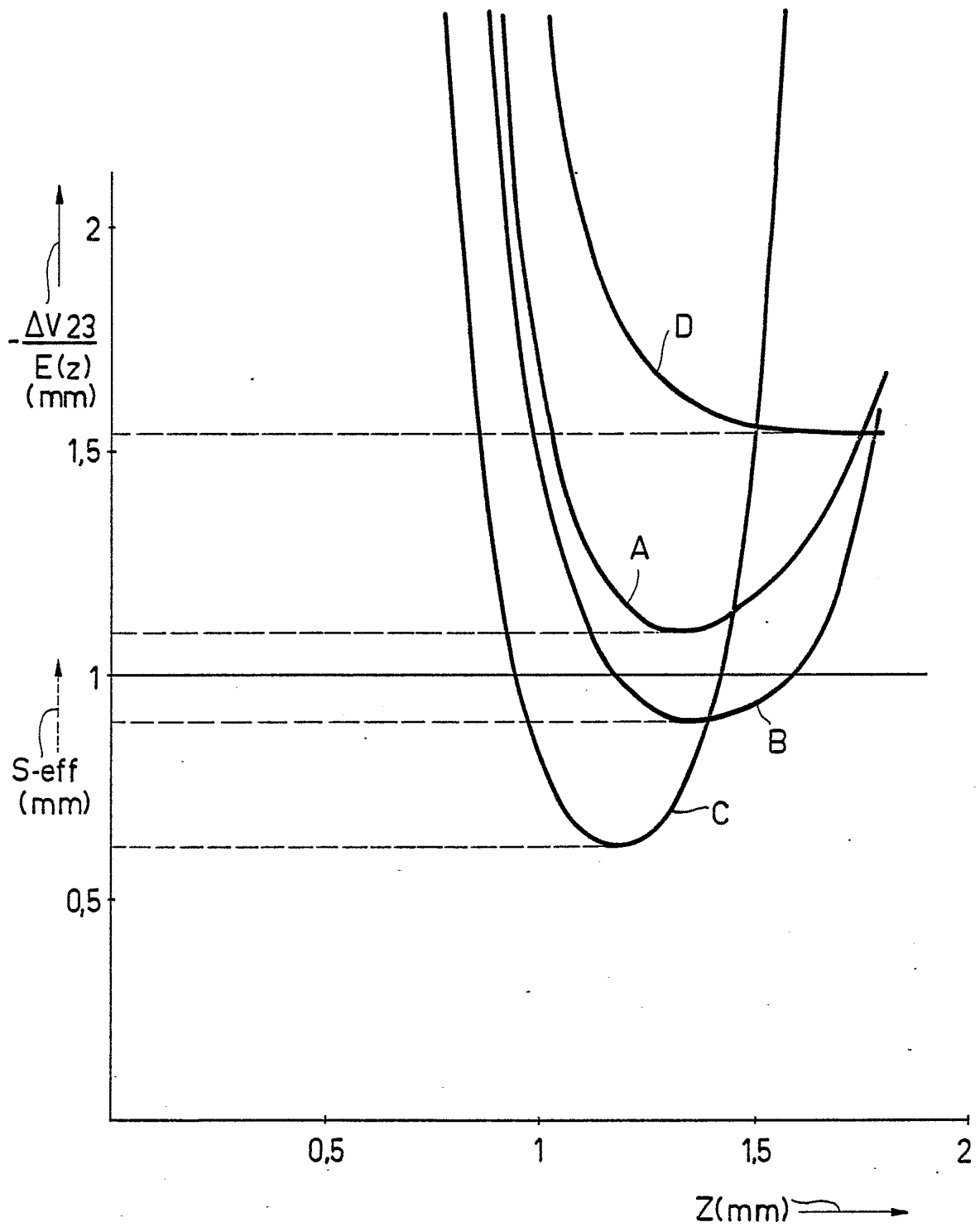


FIG.4

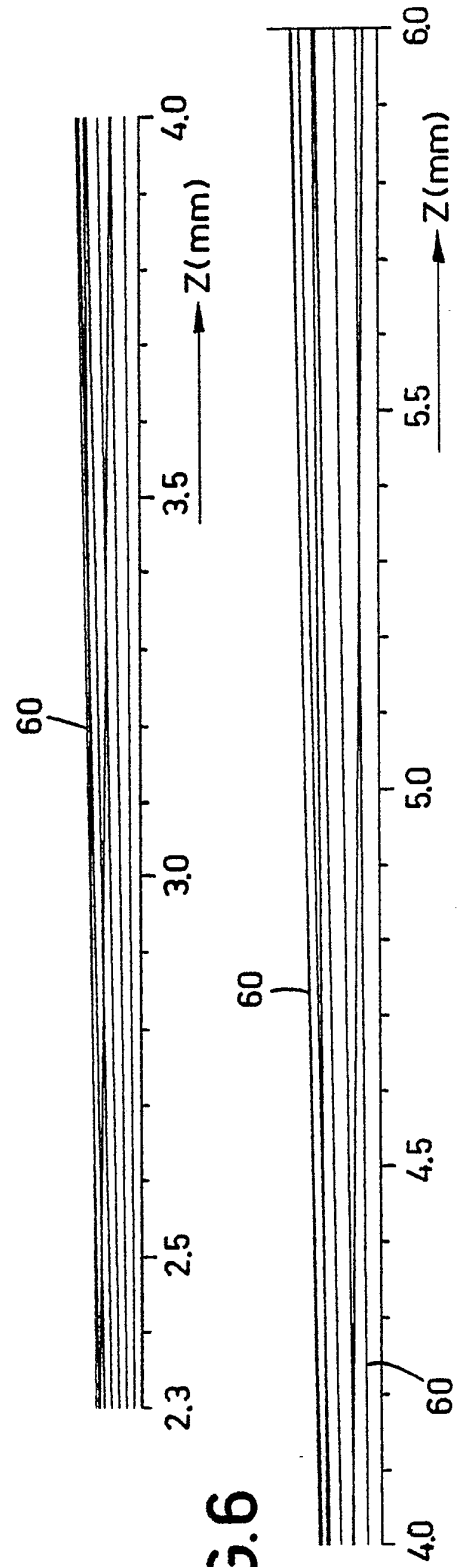
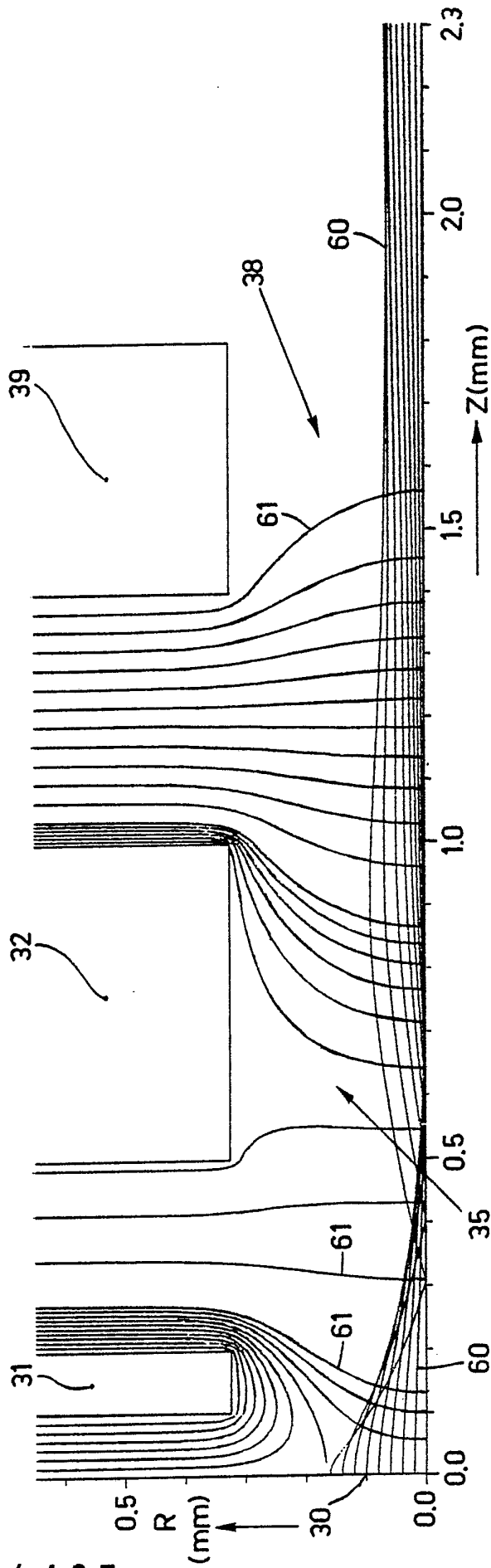


FIG.6

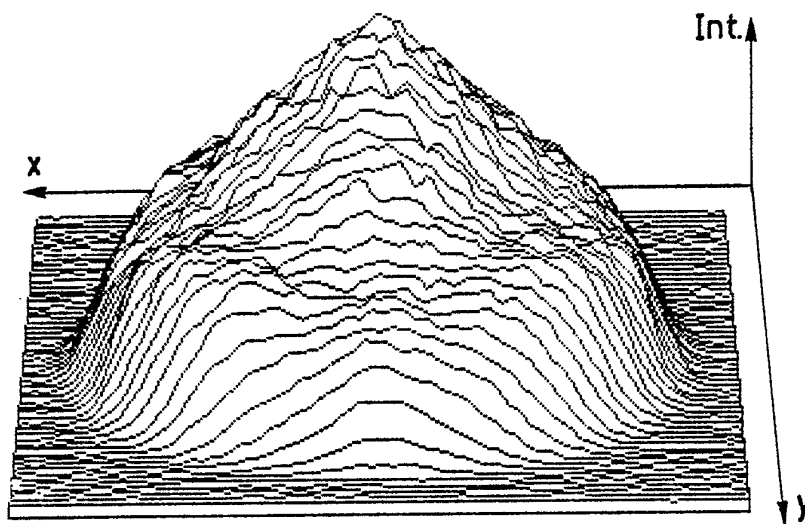


FIG. 7a

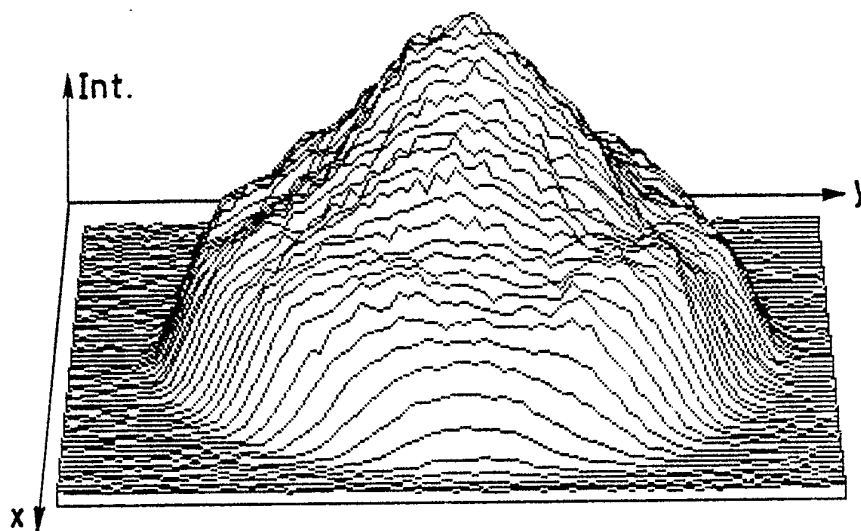


FIG. 7b

8/8

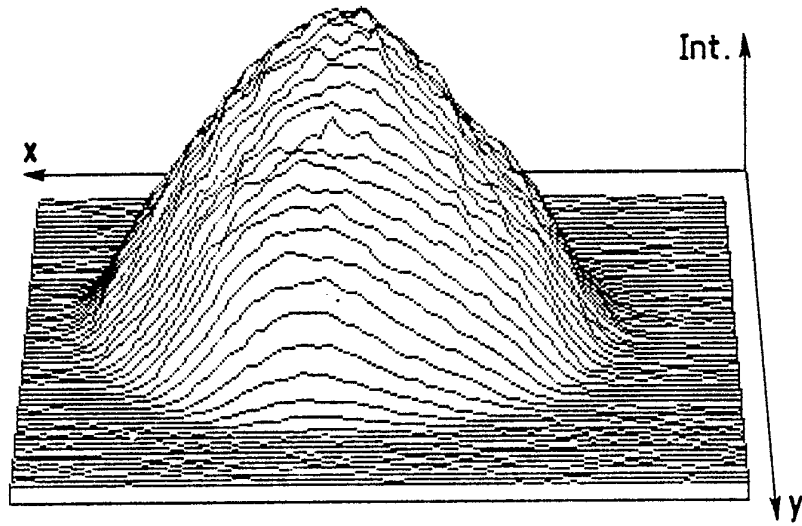


FIG. 8 a

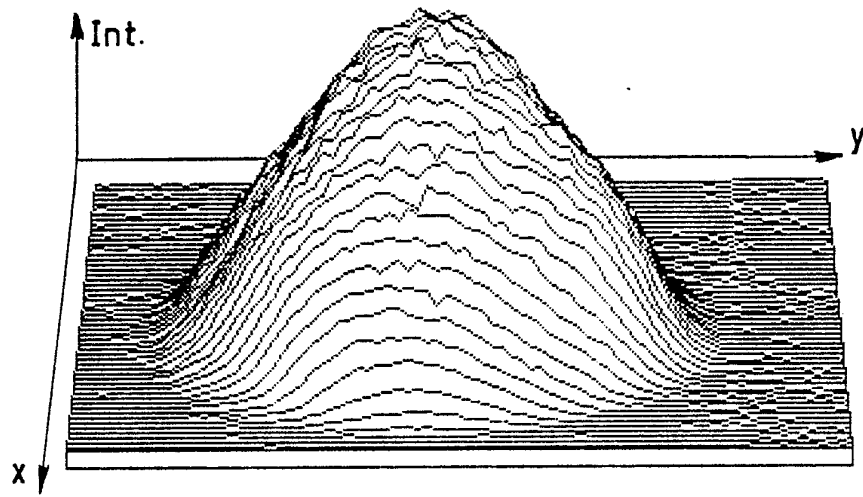


FIG. 8 b