



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00780

(22) Data de depozit: 25/11/2019

(41) Data publicării cererii:
30/10/2020 BOPI nr. 10/2020

(71) Solicitant:
• MAȘALA NARCIS CRISTIAN,
STR.POLONĂ, NR.115, BL.15, AP.71, ET.8,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

• MAȘALA NARCIS CRISTIAN,
STR.POLONĂ, NR.115, BL.15, AP.71, ET.8,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

*Această publicație include și modificările descrierii,
revendicărilor și desenelor depuse conform art. 35 alin.
(20) din HG nr. 547/2008*

(54) SISTEM DE OBTINERE A MAMOGRAFIEI CU FORMĂ
ANATOMICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de obținere a mamografiei cu formă anatomică. Sistemul, conform invenției, cuprinde un receptor de raze Roentgen configurat după forma convexă a toracelui uman, o port-casetă adaptată pentru modelarea diafragmei fasciculului de raze, pentru a fi identic cu receptorul, plăci de compresie modelate concav și astfel încât direcția razei incidente să fie înclinată corespunzător către sân, pentru a permite proiecția în întregime a porțiunilor profunde ale sânelui pe receptor, fără a fi împiedicată de obstacole anatomice.

Revendicări inițiale: 1

Revendicări amendate: 5

Figuri: 4

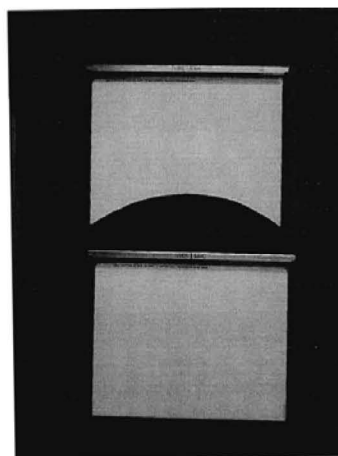


Fig. 1



SISTEM DE OBTINERE A MAMOGRAFIEI CU FORMA ANATOMICA

Invenția se referă la îmbunătățirea configurației aparatului de mamografie, cu și fără tomosinteza, și a tehnicii de radiografiere a sanilor, prin modificarea (după forma convexă a toracelui la om) a receptorului de raze roentgen, a port-casetei (bucky – adică a suportului receptorului/casetei și a grilei antidifuzoare), prin modelarea diafragmei fasciculului de raze (pentru a fi identic cu receptorul), prin modelarea concavă a placilor de compresie și prin înclinarea corespunzătoare a direcției razei incidente către sân, pentru a permite proiecția în întregime a porțiunilor profunde ale sânelor pe receptor, fără a fi împiedicată de obstacole anatomice (de exemplu - umarul). Aceste modificări sunt posibile cu ușurință pentru receptorii de tip radiografie computerizată (CR), dovadă fiind realizarea deja, pentru prima dată, în 13 noiembrie 2019, a primei mamografii cu receptor modelat anatomic după forma toracelui la om.

Pentru mamografele cu receptor digital direct, va fi necesară o matrice non-rectangulară, adică cu o latură concavă, corespunzătoare convexității toracelui uman.

Această modificare este valabilă atât mamografiei analoge, cât și celei digitale și de asemenea, este valabilă atât mamografiei, cât și tomosintezei.

Scopul invenției constă în obținerea de imagini mamografice și de tomosinteza a întregului sân, inclusiv în incidența cranio-caudală; mai precis, în incidența cranio-caudală să cuprindă porțiunile profunde ale intersecțiilor cadranelor laterale și a celor mediale, iar în incidența oblică să cuprindă cât mai mult din marginea anterioară a axilei și pliul inframamar.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este legată de includerea porțiunilor profunde ale sânelor, adică a celor adiacente toracelui, (datorită configurației anatomice a receptorului, a port-casetei, a grilei antidifuzoare și a placilor de compresie) și care, în condițiile unor structuri rectangulare (adică a celor actuale), nu au putut fi niciodată obținute.

În figurile anexate, în power point-ul anexat și în prezentarea orală anexată, care fac parte din prezenta invenție, sunt redate următoarele:

Figura 1 prezintă receptorul fosforic al unui aparat de radiografie computerizată, decupat de către inventator după forma convexă a toracelui la om,

Figura 2 prezinta schema conform careia va trebui construit receptorul matriceal al aparatului digital direct, cu o matrice non-rectangulara, cu marginea concava, dupa forma convexa a toracelui la om,

Figura 3 reprezintă propunerea de modificare a port casetei/ buky si a placii de compresie.

Figura 4 reprezinta prima mamografie obtinuta cu un receptor de forma anatomica, a sanului drept, in doua incidente (cranio-caudala si oblica), de catre inventator, in 13 noiembrie 2019.

Power point cu toate imaginile ce documenteaza originea inventiei, reprezentand proiectia prezentarii orale de la Conferinta Nationala de Imagistica a Sanului - Sibiu – Romania - 15 noiembrie 2019.

Prezentarea stiintifica orala a autorului, in format video de tip mp4, „Acuratetea achizitiei imaginii in mamografie - obsesii vechi, sugestii noi”, de la Conferinta Nationala de Imagistica a Sanului - Sibiu – Romania - 15 noiembrie 2019.

Referințe bibliografice

1 Diagnostic Imaging: Breast 1st Edition

by Wendie A. Berg (Author), Robyn L. Birdwell (Author), Eva

Gombos (Author), Shih-Chang Wang (Author), Brett Parkinson

(Author), Sughra Raza (Author), Gretchen Green (Author), Anne

Kennedy (Author), Mark D. Kettler (Author) / Part II Imaging

Modalities.

2 Mașala Narcis-Cristian (Autor) Acuratetea achizitiei imaginii in mamografie obsesii vechi, sugestii noi, (prezentare stiintifica acceptata si sustinuta la Conferinta Nationala de Imagistica a Sanului - Sibiu – Romania - 15 noiembrie 2019.

REVEDICĂRI

Receptorul fosforic al unui aparat de mamografie / radiografie computerizata, decupat dupa forma convexa a toracelui la om.

Receptorul matriceal al aparatului de mamografie digital direct (inclusiv cel cu tomosinteza), cu o matrice non-rectangulara, cu marginea concava, dupa forma convexa a toracelui la om.

Buky (portcaseta / portreceptor si grila antidifuzoare) cu marginea concava, modelate dupa forma convexa a toracelui la om.

Placile de compresie, de toate tipurile, cu marginea concava, modelate dupa forma convexa a toracelui la om.

Diafragma fasciculului de raze (pentru a fi identic cu forma receptorului).

Modificarea inclinatiei razei incidente catre san, pentru a permite proiectia in intregime a portiunilor profunde ale sanului pe receptor, fara a fi impiedicata de obstacole anatomice (de exemplu - umarul).

Adaptarea softului pentru matricea digitala non-rectangulara (vezi punctul 2).

Soft dedicat corectiilor de proiectie geometrica dupa inclinarea fasciculului de raze (vezi punctul 6).

Adaptarea softului dedicat achizitiei prin tomosinteza.

DESENE

Figura 1 prezintă receptorul fosforic al unui aparat de radiografie computerizată, decupat de către inventator după forma convexă a toracelui la om:

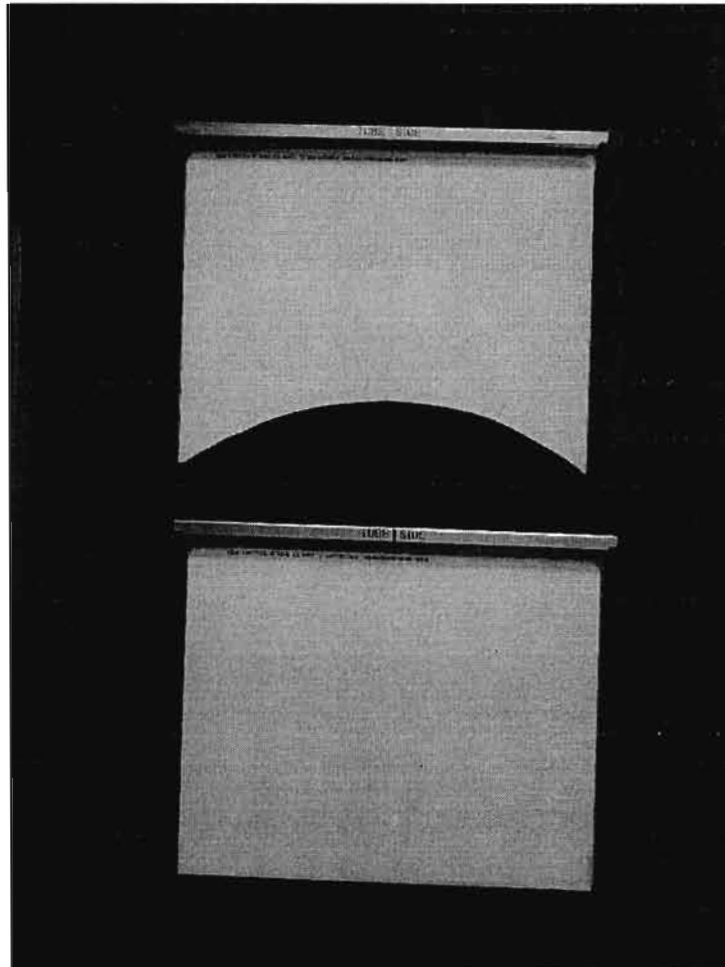


Figura 2 prezinta schema conform careia va trebui construit receptorul matriceal al aparatului digital direct, cu o matrice non-rectangulara, cu marginea concava, dupa forma convexa a toracelui la om,

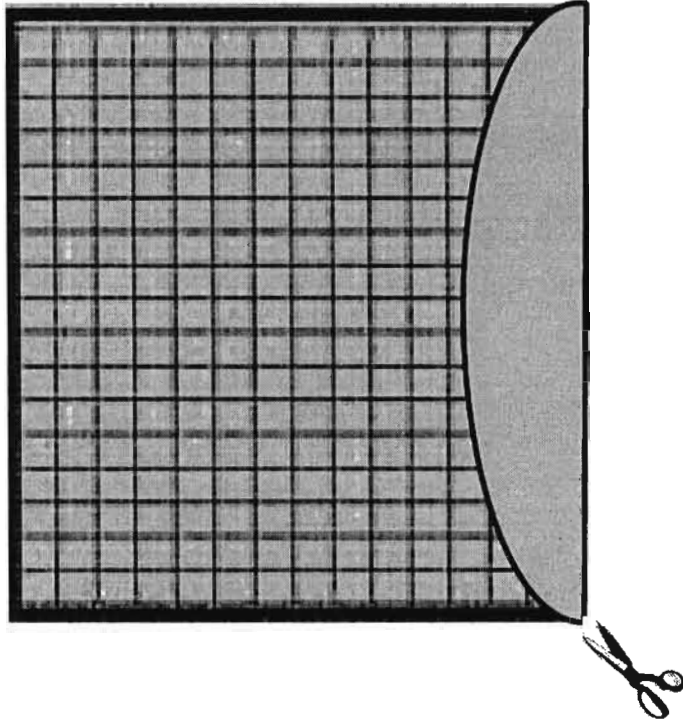


Figura 3 reprezintă propunerea de modificare a port casetei/ buky si a placii de compresie.

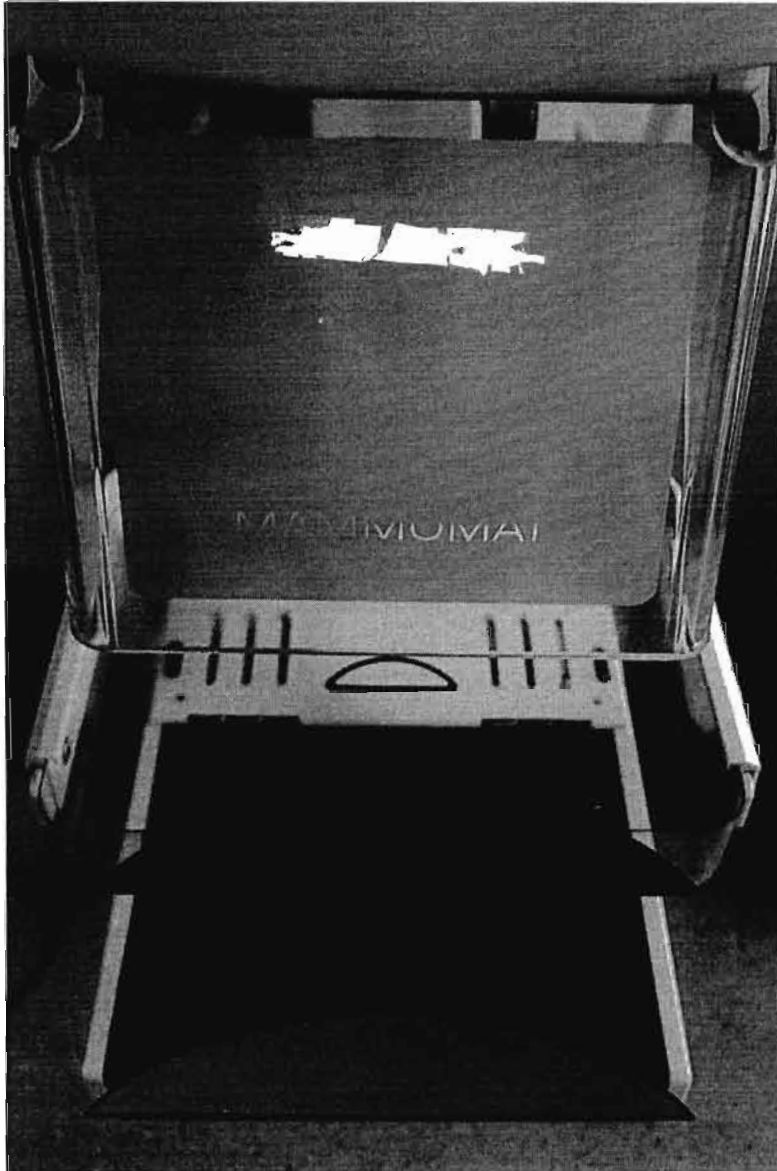


Figura 4 reprezinta prima mamografie obtinuta cu un receptor de forma anatomica, a sanului drept, in doua incidente (cranio-caudala si oblica), de catre inventator, in 13 noiembrie 2019.



Aparat de mamografie îmbunătățit pentru obținerea unei mamografii cu formă anatomică

Invenția se referă la un aparat de mamografie îmbunătățit, cu și fără tomosinteză, cu raze Roentgen.

Mamografia este o tehnică imagistică radiologică de vizualizare a structurii sânelui.

Mamografia reprezintă o tehnică de examinare a sânelui cu importanță majoră pentru detectarea cancerului de sân, în medie cu 2-4 ani mai devreme decât examinarea prin palpare.

Detecția leziunilor de la nivelul sânelui se bazează pe mamografii de înaltă calitate.

Fie că se optează pentru o mamografie clasică (2D), fie pentru una digitală, cu sau fără tomosinteză, tehnica medicală de poziționare a pacientei este aceeași pentru realizarea mamografiilor.

Un radiolog sau un specialist în imagistica medicală poziționează sânul și îl comprimă între două plăci de compresie ale aparatului de mamografie. Aceste plăci sunt integrate în aparatul de mamografie care realizează două radiografii ale sânelui, în două incidențe diferite pentru fiecare sân în parte și anume, în incidența cranio-caudală, adică de sus în jos și în incidența medio-laterală oblică.

În acest fel se obține o vedere în spațiu a structurii sânelui cu desfășurarea întregii structuri mamare.

O mamografie de înaltă calitate este aceea în care imaginea include cât mai mult țesut mamar cu putință, în fiecare din cele două incidențe, respectiv incidența cranio-caudală și incidența medio-laterală oblică, fiecare dintre acestea realizată printr-o singură expunere.

Cererea de brevet EP3566653A1 dezvăluie un aparat de mamografie capabil să reducă stresul aplicat persoanei examinate în incidența cranio-caudală și în incidența medio-laterală oblică și totodată să capteze cu ușurință imaginea sânelui în apropierea peretelui toracic. În acest scop, aparatul de mamografie include un stativ pentru captarea imaginii în care, fața laterală a stativului care vine în contact cu peretele toracic prezintă o porțiune parțial decupată, creând o degajare care creează un spațiu suplimentar pentru abdomen.

Dezavantajul acestui aparat de mamografie constă în faptul că porțiunile profunde ale sânelui de lângă peretele toracic rămân în continuare în afara cadrului examinat din cauza, pe de o parte, obstacolelor anatomice, cum ar fi umărul și pe de altă parte, din cauza structurilor rectangulare ale aparatului de mamografie.

Este dificilă includerea în imaginea mamografică a întregului sân, în ambele incidențe obligatorii, respectiv în incidența cranio caudală și în incidența medio-laterală oblică, adică includerea porțiunilor posterioare periferice ale sânelui de examinat.

Astfel, obținerea unei imagini mamografice a întregului sân în incidența cranio-caudală printr-o singură expunere care să cuprindă porțiunile profunde ale intersecțiilor cadranelor laterale și ale celor mediale este dificilă dat fiind structurile rectangulare ale aparatului de mamografie și care nu ajung să cuprindă sânul în raport cu forma anatomică a toracelui pacientului.

În aceste condiții, imaginea obținută este incompletă, porțiuni profunde ale sânelui, adiacente toracelui nefiind cuprinse în incidențele standard și ca urmare neputând fi examinate, prezentând, în cel mai bun caz, riscul de de rechemare a pacientului pentru efectuarea unei incidențe sau mai multor incidențe suplimentare sau centrate pe o regiune anume pentru o mai bună evidențiere a diferitelor structuri mamare care se suprapun și, în cel mai rău caz, riscul de a fi ignorate cu consecința unei posibile leziuni ascunse, nedepistate din timp și ca urmare cu consecințe posibil ireversibile.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este obținerea unei imagini a sânelui care să cuprindă cât mai mult țesut mamar incluzând porțiunile profunde ale sânelui, adică a acelor porțiuni adiacente toracelui.

Aparatul de mamografie îmbunătățit conform prezentei invenții înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că fața laterală a stativului și fața laterală a plăcii de compresie care vin în contact cu peretele toracic al pacientului precum și receptorul de de raze Roentgen și grila antidifuzoare integrate în stativ sunt de formă concavă, mulându-se astfel pe forma convexă a toracelui la om și diafragma tubului Roentgen prin care trece fascicolul de raze este modelată pentru a proiecta un fascicol de raze cu aceeași formă ca a receptorului.

Aparatul de mamografie conform invenției poate fi un mamograf analog sau un mamograf digital, cu sau fără tomosinteză.

În funcție de tipul aparatului de mamografie receptorul de raze Roentgen este un receptor de tip film radiografic, un receptor de tip placă fosforică sau un receptor digital matriceal.

Într-o realizare conform invenției fasciculul de raze emis de tubul de raze Roentgen este delimitat printr-o diafragmă modelată astfel încât fasciculul de raze să fie identic cu receptorul de raze Roentgen.

Avantajele prezentei invenției sunt obținerea unei imagini complete a sânelui printr-o singură expunere în fiecare incidență astfel că în incidența cranio-caudală sunt cuprinse porțiunile profunde ale intersecțiilor cadranelor laterale și a celor mediale, iar în incidența medio-laterală oblică sunt cuprinse cât mai mult din porțiunea anterioară a axilei și din pliul mamar. Un alt avantaj al invenției constă în reducerea expunerii pacientului unei doze suplimentare de iradiere, reducerea riscului, până la eliminarea acestuia, de rechemare a pacientului pentru realizarea unei imagini într-o altă incidență, precum și reducerea riscului, până la eliminarea acestuia, de nedepistare prin omisiune a unui cancer din faza incipientă,

În continuare se prezintă invenția cu referire la următoarele figuri:

Figura 1: prezintă o vedere de perspectivă a unui aparat de mamografie conform stadiului tehnicii, menționat în EP3566653A1.

Figura 2 prezintă o fotografie care prezintă comparativ, un receptor fosforic pentru un aparat de radiografie computerizată, decupat, după forma convexă a toracelui la om și un receptor fosforic nedecupat .

Figura 3 prezintă schematic un receptor digital matriceal pentru un aparat de mamografie digital direct, cu o matrice non-rectangulară, cu marginea concavă, după forma convexă a toracelui la om.

Figura 4 reprezintă schematic modificarea stativului care integrează receptorul de raze Roentgen și grila antidifuzoare și a plăcii de compresie, cu margine concavă, după forma convexă a toracelui la om.

Figura 5 reprezintă prima mamografie unilaterală dreapta, în incidență cranio-caudală și în incidență medio-laterală oblică, obținută cu un receptor de formă anatomică

Aparatul de mamografie, așa cum este reprezentat în figura 1, este alcătuit în principiu din următoarele elemente: coloana suport 1, ansamblul 2 de iradiere cu raze Roentgen în care este poziționat tubul emițător de raze Roentgen, stativul 3 pentru poziționarea sânelui, realizarea compresiei și captarea imaginii sânelui, mânerul 4a și 4b, placa de compresie 5 și sistemul de glisare 6.

Ansamblul 2 de iradiere cu raze Roentgen cuprinde tubul emițător de raze Roentgen care este învelit la exterior de o cupola metalică, de formă cilindrică construită din oțel sau alamă și căptușită în interior cu un strat de plumb. Spațiul dintre tub și pereții cupolei este umplut cu ulei, ce joacă rol de izolator pentru înaltă tensiune și contribuie la răcirea tubului prin difuziunea căldurii de la tub la cupola.

Cupola permite trecerea într-o singură direcție a fasciculului util pentru examinare sau pentru tratament, printr-un loc unde se găsește o fereastră prevăzută cu o diafragmă și un filtru din aluminiu precum și un vizor pentru delimitarea fasciculului.

Se dă în continuare, un exemplu de realizare a invenției conform căreia un receptor de raze Roentgen, de tip placă fosforică, de formă rectangulară, reprezentat în fotografia din figura 2 în partea de jos, a fost decupat pe latura dinspre pacient, după o formă concavă care corespunde formei convexe a toracelui la om. Receptorul de raze Roentgen, de tip placă fosforică, decupat, este prezentat în aceeași fotografie, în partea de sus.

Forma concavă a decupajului corepunde unui arc cuprins între capetele feței laterale a plăcii, dinspre pacient, asemănător formei convexe a toracelui la om.

În figura 5 se prezintă o mamografie obținută cu receptorul de raze Roentgen, de tip placă fosforică, decupată, a sânelui drept, în două incidențe și anume în incidența cranio-caudală și în incidența medio-laterală oblică, a unei paciente în vârstă de 68 de ani.

În ambele imagini mamografice, adică în ambele incidențe ale sânelui drept, atât în incidența cranio-caudală, cât și în incidența medio-laterală oblică, sunt incluse și proiecțiile celor mai posterioare și mai periferice porțiuni ale sânelui drept. O

80

provocare rămâne porțiunea posterioară laterală din incidența cranio-caudală, care apare sumată cu proiecția parțială a umărului drept, problemă care nu va exista în cazul pacienților cu mobilitate articulară normală care își vor putea retrage umerii din câmpul de scanare.

Prin aplicarea invenției se realizează achiziția unei imagini precise și complete a sânelui examinat.

Revendicări

1. Aparat pentru mamografie care cuprinde un ansamblu de iradiere cu raze Roentgen care iradiază un receptor de raze Roentgen, un ansamblu de compresie a sânului format dintr-un stativ pe care se poziționează sânul și care include receptorul de raze Roentgen și o grilă antidifuzoare și o placă de compresie mobilă care este opusă stativului

caracterizat prin aceea că

fața laterală a stativului și fața laterală a plăcii de compresie care vin în contact cu peretele toracic al pacientului precum și receptorul de raze Roentgen și grila antidifuzoare integrate în stativ sunt de formă concavă, după forma convexă a toracelui la om și diafragma tubului Roentgen prin care trece fascicolul de raze este modelată pentru a proiecta un fascicol de raze cu aceeași formă ca a receptorului.

2. Aparat pentru mamografie conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că** este un mamograf analog.

3.. Aparat pentru mamografie conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că** este un mamograf digital cu și fără tomosinteză.

4. Aparat pentru mamografie conform revendicării 1 și 2 **caracterizat prin aceea că** receptorul de raze Roentgen poate fi un film radiografic sau un receptor fosforic.

5. Aparat pentru mamografie conform revendicărilor 1 și 3 **caracterizat prin aceea că** receptorul de raze Roentgen este un receptor digital matriceal.

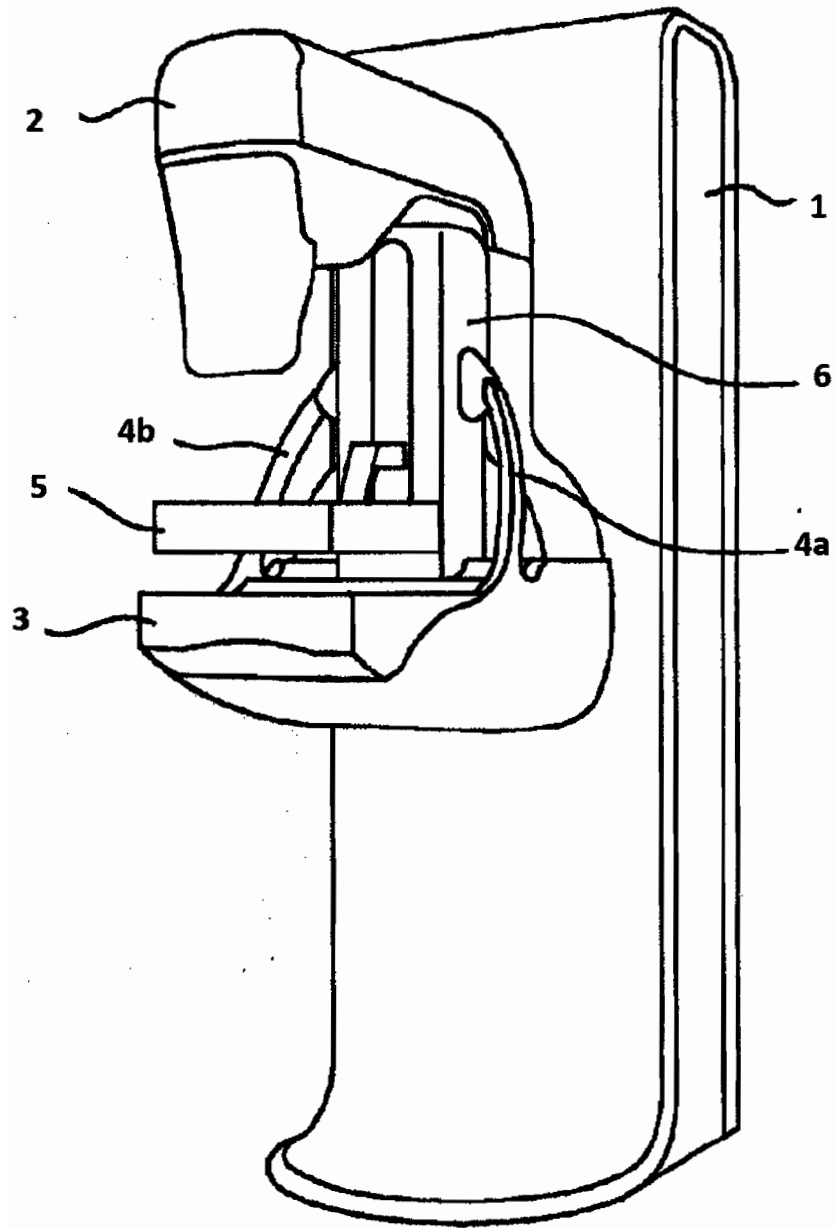


Fig.1

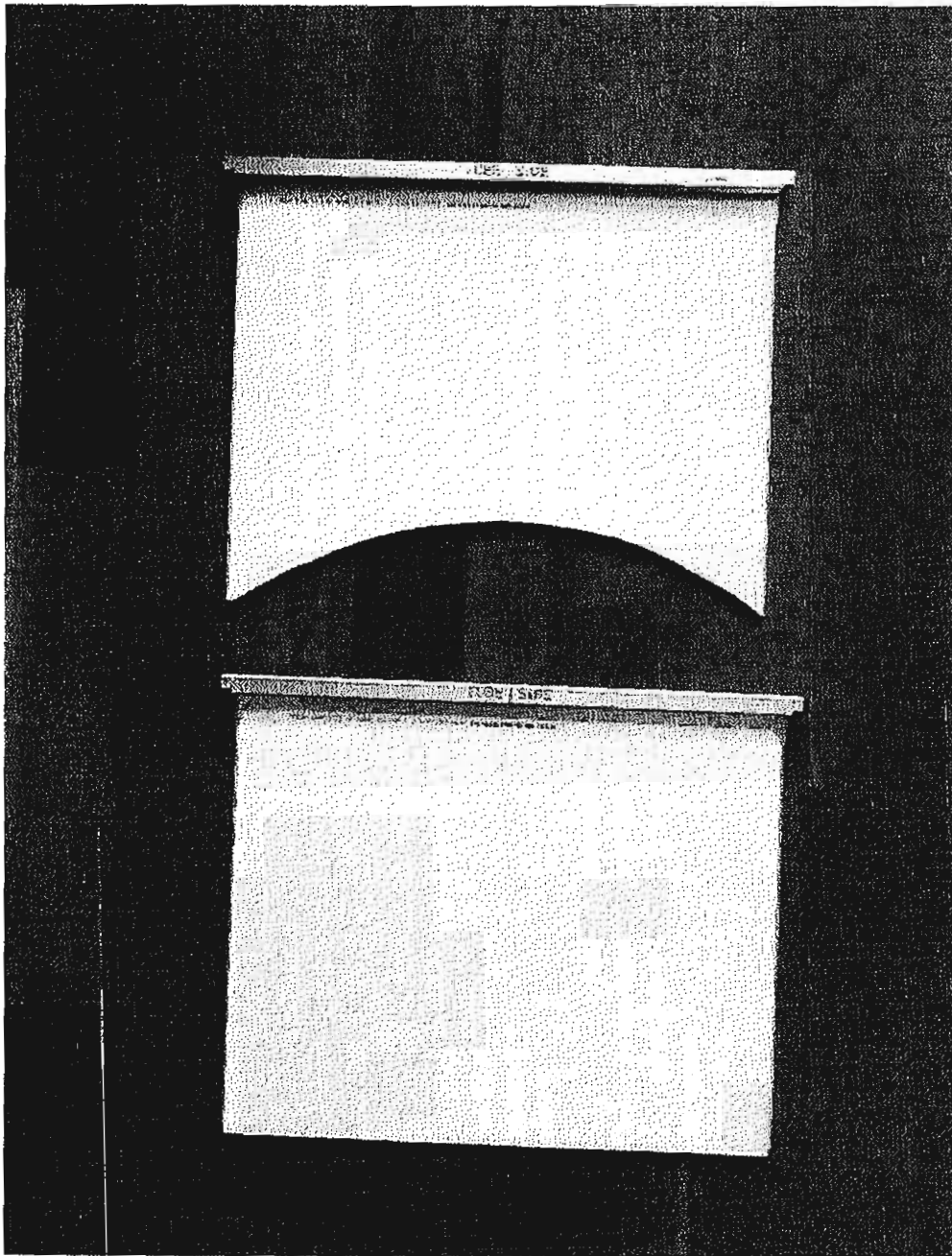


Fig.2

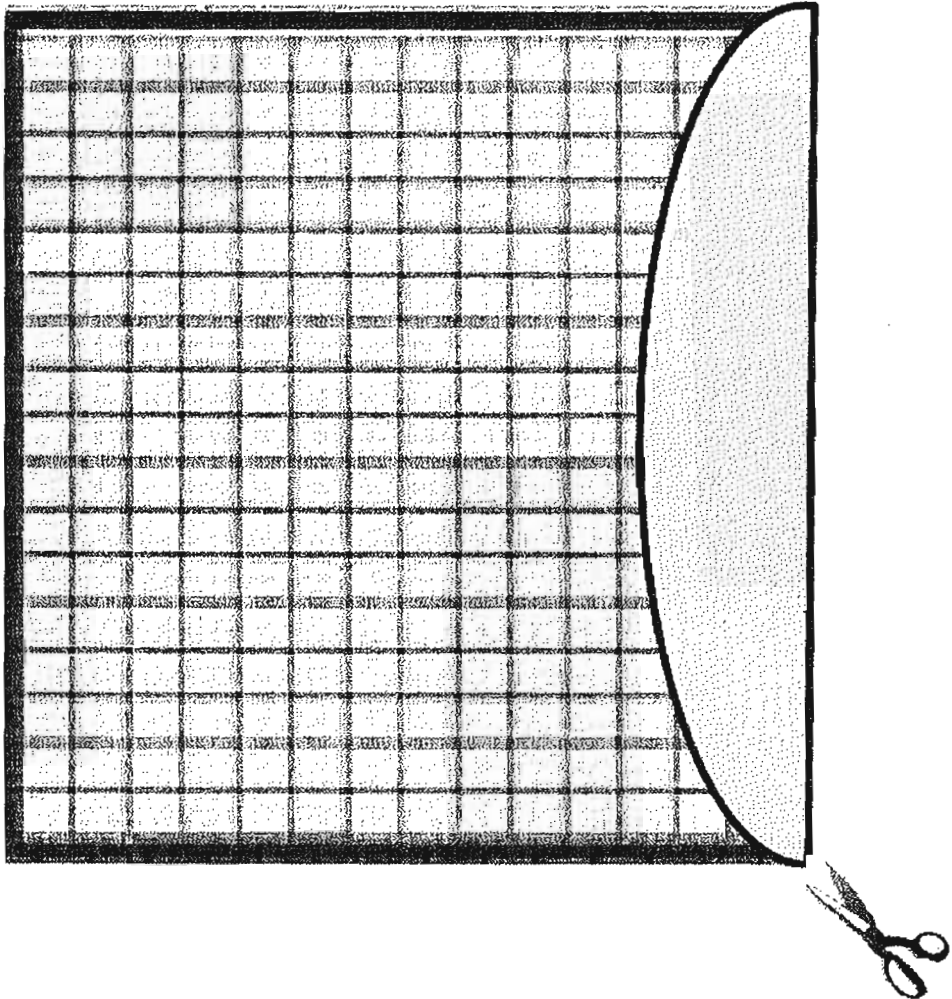


Fig.3

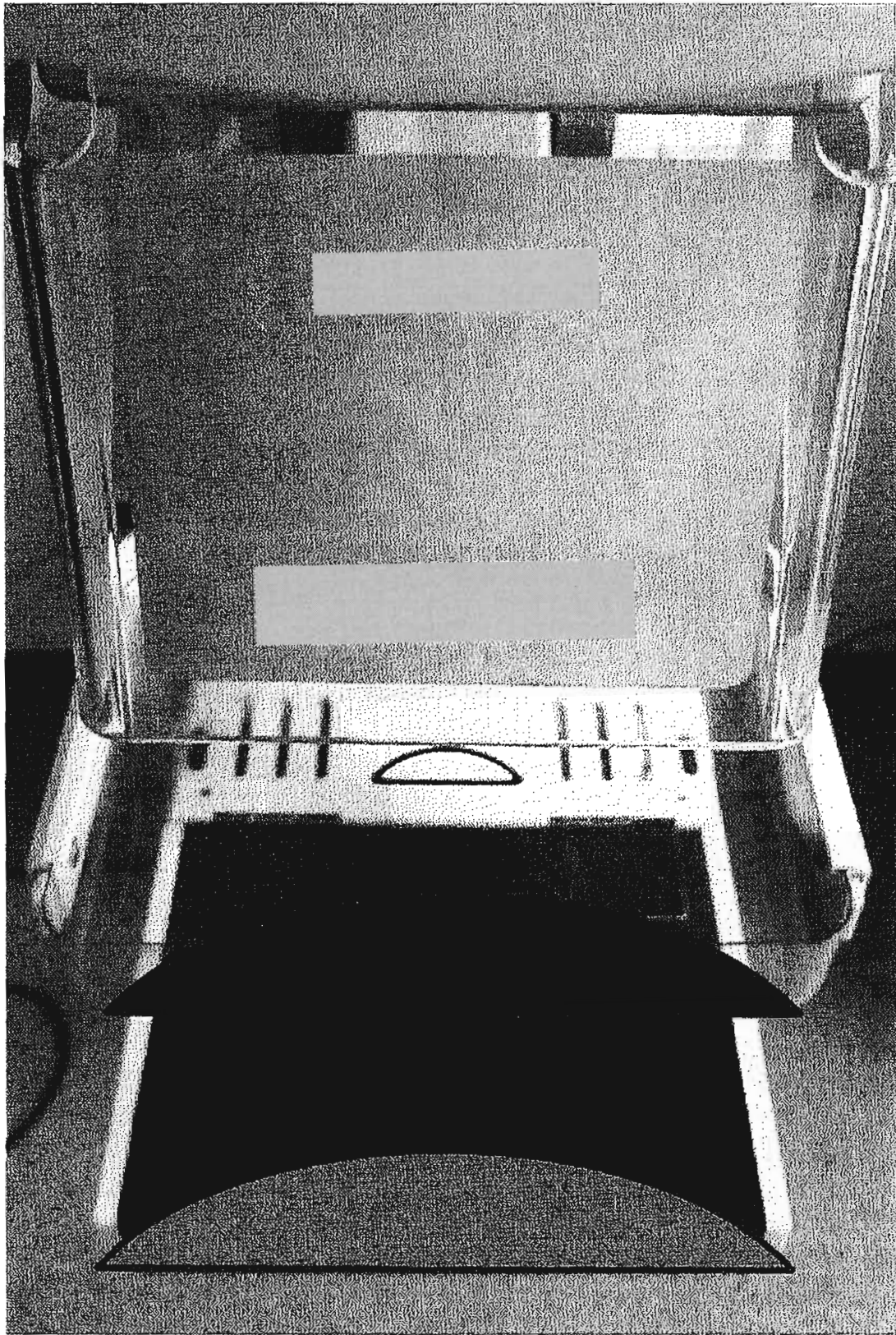


Fig.4



Fig.5