



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 01003

(22) Data de depozit: 17.12.2013

(41) Data publicării cererii:
29.08.2014 BOPI nr. 8/2014

(71) Solicitant:
• ACCENT PRO 2000 SRL,
STR. NERVA TRAIAN NR.1, BL.K6, SC.1,
AP.26, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• IOVEA MIHAI, STR. NERVA TRAIAN NR.1,
BL.K6, SC.1, AP.26, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM DE RADIOGRAFIERE DIGITALĂ DUPĂ DOUĂ
DIRECȚII ORTOGONALE ȘI MĂRIRE REGLABILĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de radiografiere digitală după două direcții ortogonale, cu aplicabilitate în domeniul controlului nedistructiv al pieselor metalice aflate pe liniile de producție, precum și în domeniul securității, pentru scanarea bagajelor sau altor obiecte, în vederea identificării materialelor periculoase din interiorul acestora. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-o sursă (1) de raze X care este astfel poziționată încât să emită la un unghi de 45° față de o bandă (2) care transportă obiectele de investigat, deasupra sursei (1) este fixat un colimator (4) ce are practicate două fante (4a și 4b) cu rolul de a separa conul de radiație emis de sursă (1) în două fascicule de raze care formează între ele un unghi de 90°, iar deasupra colimatorului este amplasată banda (2) de transport, care este acționată de un motor (3), deplasarea acesteia fiind sincronizată cu achiziția de date de la niște detectori (5a și 5b) liniari, care sunt poziționați pe câte o axă (6a și 6b) de mișcare liniară în planul câmpului de radiații, și sunt conectați printr-o axă (8) de legătură, poziția detectorilor putând fi modificată prin mișcarea axei (8) de legătură, cu ajutorul unui al doilea motor (7) de acționare.

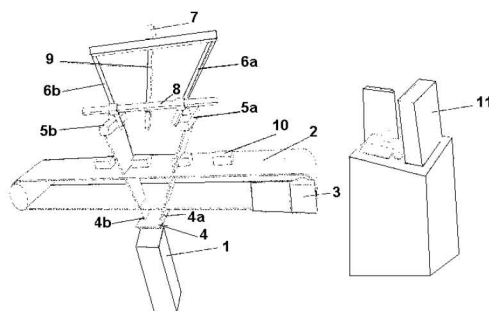


Fig. 1

Revendicări: 4
Figuri: 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



SISTEM DE RADIOGRAFIERE DIGITALA DUPA DOUA DIRECTII ORTOGONALE SI MARIRE REGLABILA

Domeniile de aplicabilitate sunt în controlul nedistructiv al pieselor metalice aflate pe liniile de producție, precum și în domeniul securității, prin scanarea bagajelor sau obiectelor suspecte în vederea identificării materialelor periculoase din acestea. În aceste domenii, prin radiografierea digitală a pieselor sau bagajelor după două direcții ortogonale (dubla radiografiere) se evită situațiile în care mai multe defecte sau obiecte sunt ascunse prin suprapunere.

Sunt cunoscute mai multe tipuri de sisteme radiografice digitale cu ajutorul cărora se pot obține două imagini ale unui obiect scanat, însă toate folosesc două surse de raze x. Domeniul cel mai des întâlnit în care este necesară dubla radiografiere este cel al scannerelor de bagaje din aeroporturi, controlul sudurilor la țevile sudate, controlul pieselor relativ înalte și cu grosimi mari. Deocamdată nu există pe piață un sistem de analiză automat care să permită dubla radiografiere a tuturor produselor fabricate prin utilizarea unei singure surse de raze x, iar cele existente sunt mult mai scumpe și necesită un timp de expunere de două ori mai lung pentru analiza, ceea ce limitează viteza liniei de producție.

Dezavantajele echipamentelor deja existente pentru investigarea defectelor folosind razele x și obținerea a doua imagini ale obiectului scanat sunt:

- costuri ridicate pentru achiziționarea aparaturii deoarece aceasta utilizează două surse de raze x și doi detectori pentru dubla investigare a obiectului
- timpul alocat inspecției fiecărui obiect este mai mare întrucât obiectele necesită a fi scanate inițial, rotite și apoi scanate încă o dată.
- gabarite și protecții contra radiațiilor de dimensiuni mari datorită existenței a două surse de raze x.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este realizarea unui sistem de analiză imagistică automată ce permite, prin folosirea unei singure surse de raze x, obținerea a două imagini ortogonale, la diferite mărimi a imagini radiografice (magnificări), printr-o singură scanare a obiectelor, fără a fi necesară manipularea suplimentară a acestora.

Sistemul de radiografiere digitală conține o singură sursă de raze x care este astfel poziționată încât să emită la un unghi de 45 de grade față de banda care transportă obiectele de investigat. Deasupra ei este fixat un colimator care are practicate două fante cu rolul de a separa conul de radiație emis de sursă în două fascicule de raze sub forma de evantai, ce formează între ele un unghi de 90 de grade. Colimatorul poate fi confecționat din orice material care poate atenua semnificativ radiația însă, în cazul de față, s-a folosit plumb. Banda de transport acționată de un motor se află deasupra colimatorului, deplasarea ei fiind sincronizată cu achiziția de date a detectorilor liniari. Detectorii de radiații sunt poziționați pe câte o axă de mișcare liniară în planul câmpului de radiații de tip evantai și sunt conectați printr-o axă de legătură comună. Poziția axei

de legătură, respectiv poziția detectorilor și implicit magnificarea, este realizată prin mișcarea axei de legătură comună pe direcția unei axe de translație, prin intermediul unui motor de acționare. Se realizează astfel inspecția obiectului la diferite magnificări, adică diferite mărimi ale imaginii radiografice datorate geometriei sistemului de iradiere. Axele de mișcare liniară ale detectorilor formează un unghi de 90 de grade pentru a păstra alinierea detectorilor cu razele x colimate. Intensitatea fiecărui fascicul, după atenuarea prin obiectul investigat, este măsurată de detectori și apoi transmisă unui calculator. Acesta este dotat cu un program de prelucrare date care va afișa ulterior cele două imagini ale obiectelor scanate. Se pot folosi orice tip de detectori liniari însă utilizarea celor de tip TDI ("Time Delay Integration") constituie un avantaj deoarece aceștia au o viteză de inspecție mai mare, iar calitatea imaginilor este mai bună deoarece tehnica TDI reduce semnificativ raportul semnal/zgomot.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- reducerea greutateii și a gabariturii ansamblului prin folosirea unei singure surse de raze x și a unor detectorilor liniari de radiații;
- diminuarea semnificativă a costurilor echipamentului prin utilizarea unei singure surse de raze x precum și a detectorilor liniari al căror preț este mult mai mic față de arile de detectori care uzual echipează echipamentele existente;
- inspectarea obiectului după mai multe direcții/vederi fără a fi necesară manipularea acestuia;
- evitarea defectelor/obiectelor suprapuse datorită inspectării după două unghiului de 90 de grade;
- identificarea defectelor în obiectele ce prezintă grosimi mari datorită analizei înclinate la 45 de grade;
- îmbunătățirea raportului semnal/zgomot al imaginilor obținute prin utilizarea detectorului TDI sincronizat cu deplasarea benzii de transport;
- creșterea vitezei de inspecției prin folosirea detectorilor liniari care nu necesită staționarea obiectului;

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătura cu figura 1 și figura 2:

Figura 1 reprezintă sistemul de analiză radiografică care conține următoarele componente:

- sursă de raze x(1)
- bandă de transport (2)
- motor (3) ce acționează banda de transport (2)
- colimator(4)
- fantele colimatorului(4a și 4b)
- detectorii liniari(5a) și (5b)

- axele de mișcare liniară(6a și 6b)
- axă de legătură (8)
- axa de translație(9)
- motor care pune în mișcare axa de translație(7)
- obiectele destinate investigării(10)
- calculatorul dotat cu programul necesar prelucrării și afișării datelor(11)

Conform figurii 1, se fixează sursa de raze x (1) la un unghi de 45 de grade față de banda de transport(2) acționată de motor(3). Deasupra ei se montează cadrul format din cele două axe de mișcare liniară(6a și 6b) , axa de translație (9)și axa de legătură (8) de care sunt fixați detectorii(5a și 5b). Între sursa de raze x(1) și banda de transport(2) se află colimatorul(4) ce prezintă cele două fante (4a și 4b) .Cel de-al doilea motor(7) pune în mișcare axa de legătură(8). Motoarele (3 și 7), sursa de raze x(1) și detectorii liniari (5a și 5b) sunt conectați la calculatorul (11) destinat achizițiilor de date. Întregul sistem este controlat prin intermediul unui program care permite setarea tuturor parametrilor, controlul mișcărilor, precum și achiziția și prelucrarea de date.

Fig. 2 reprezintă modul de realizare a invenției unde sistemul din fig. 1 este introdus într-o încălțăminte ecranată (12), ce asigură protecția împotriva radiațiilor.

Pentru realizarea unei analize radiografice se parcurg următorii pași:

- se așează obiectul pe banda de transport
- se pornește calculatorul
- se poziționează detectorii cu ajutorul axei de translație astfel încât să se obțină magnificarea dorită a obiectului (mărirea obiectului)
- se pornește mișcarea benzii și se sincronizează viteza ei de transport cu achiziția de date a detectorilor
- se pornește sursa de raze x
- se începe achiziția de date și analiza obiectelor

REVENDICARI

1. Sistem de radiografiere digitală , **caracterizat prin aceea că** este construit dintr-o sursă de raze x (1), o bandă de transport (2) acționată de un motor(3), un colimator(4) care prezintă două fante (4a și 4b), doi detectori liniari (5a și 5b), două axe de mișcare liniară(6a și 6b), un motor (7) ce acționează axa de legătură(8) pe direcția unei axe de translație(9) și un calculator(11) pentru achiziționarea și prelucrarea datelor.
2. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, sursa de raze x (1) este poziționată sub un unghi de 45 de grade față de banda de transport(2), iar fasciculul incident este colimat prin cele două fante(4a și 4b) în două fascicule de raze sub formă de evantai ce formează un unghi de 90 de grade între ele, fapt ce permite investigarea obiectului după două direcții ortogonale.
3. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, deplasarea detectorilor liniari(5a și 5b) pe axele de mișcare liniară(6a și 6b), prin intermediul axei de legatură (8) ce se mișcă pe direcția axei de translație (9), permite modificarea măririi imaginii radiografice obținute.
4. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, prin utilizarea detectorilor liniari tip TDI se obțin imagini calitativ mai bune și viteze de scanare mai mari.

