

HU8207194 Patent 178.281

Másodpályázat



120.697

MA-3037

GOAT 1/00

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

Eljárás és többsatornás berendezés anyagösszetétel
röntgenemissziós meghatározására.

MTA Atommag Kutató Intézete, Debrecen.

Feltalálók: Dr. Bacsó József tudományos munkatárs
~~Debrecen, Honvéd u. 5.~~ 11 %
Horvay György tudományos munkatárs
~~Debrecen, Hatvan u. 1.~~ 12 %
Kalinka Gábor tudományos segédmunkatárs
~~Debrecen, Karáeseny Gy. ut 3.~~ 11 %
Kertész Zsolt műszaki ügyintéző
~~Debrecen, Mikszáth K. u. 7.~~ 11 %
Dr. Kiss Varga Miklós tudományos munkatárs
~~Debrecen, Hámán K. ut 71/A~~ 11 %
Dr. Lakatos Tamás tudományos munkatárs
~~Debrecen, Csapó u. 100.~~ 11 %
Dr. Máthé György tudományos osztályvezető
~~Debrecen, Fáy A. u. 14.~~ 11 %
Dr. Paál András tudományos munkatárs
~~Debrecen, Pereszlai u. 20.~~ 11 %
Sulik Béla műszaki ügyintéző
~~Debrecen, Mikszáth K. u. 57.~~ 11 %

~~Szolgálati találmány~~
Debreceni Lakások

Bejelentés napja 1978 .10.06.

A találmány tárgya eljárás és többsatornás berendezés anyagösszetétel röntgenemissziós meghatározására, amely a karakterisztikus röntgensugárzás alapján a kiválasztott elemek koncentrációjának meghatározására szolgál a vizsgálandó mintákban.

A röntgenemissziós analízis a roncsolásmentes anyagvizsgálat egyik korszerű módszere. Az iparban például ötvözetek összetételének meghatározására, a mezőgazdaságban többek között talajvizsgálatra alkalmazzák. A gyakorlati felhasználásban gyakran elegendő néhány kiválasztott elem koncentrációjának megállapítása.

Ismeretes, hogy valamennyi elem atomjaiban az elektronok az elemre jellemző nagyságu energiával kötődnek. A belső elektronhéjak ionizációját követően az elemre jellemző energiájú röntgensugár emittálódik. Az energia mérésével a minták anyagösszetétele így megállapítható.

Napjainkban többnyire magfizikai módszerket választanak a vizsgálatokhoz. A gerjesztéshez például radioaktív izotópok, a röntgensugarak méréséhez magfizikai mérőműszerek használatosak. A mérőműszerekből kapott spektrumokat soksatornás analizátorok és számítógépek értékelik. Ezek az eljárások szinte tetszőleges összetételű anyag elemzésére alkalmasak, de nagy hátrányuk, hogy a műszerek által szolgáltatott információhalmazból csak nagy előképzettségű szakember tudja az értékes adatokat kiválasztani. Ehhez járul, hogy

a jellemző adatok meghatározása általában hosszadalmas, a berendezés pedig rendkívül összetett és ennek megfelelően drága.

A gyakorlatban felmerülő anyagvizsgálatokban rendszerint csak néhány, előre kiválasztott elem koncentrációjának meghatározása a lényeges. Az itt felmerülő követelményeket a lehető leggyorsabban működő, szakmai felkészültséget nem igénylő, egyszerűen kezelhető és minél egyszerűbb berendezésekkel célszerű kielégíteni, különösen ha a kapott információt ipari folyamatszabályozásra is fel kívánják használni. Számos cég /KEVEX, CANBERRA, ORTEC/ készít az általános igények kielégítésére röntgenemissziós alapelven működő anyagvizsgáló berendezéseket, de ezek a széles vizsgálati spektrumot rendkívül drágán látják el, kezelésük nehézkes és lassú.

A találmány célja az említett hátrányok kiküszöbölésével anyagösszetétel röntgenemissziós elven történő meghatározására olyan eljárás és berendezés kidolgozása, amely a mérésekben szükségtelenné teszi magasan képzett szakszemélyzet alkalmazását, néhány kiválasztott elem koncentrációjának mérését egyszerűen és gyorsan biztosítja, a mérési eredményeket további gépi felhasználásra /pl. folyamatirányításra/ alkalmas formában szolgáltatja.

A találmány alapja az a felismerés, hogy az ipari gyakorlatban felmerülő igények gyakran csak néhány, előre kiválasztott elem koncentrációjának meghatározására korlátozódnak, és ezt az igényt alkalmasan válasz-

tott mérési csatornákkal működő amplitudószelektor képes kielégíteni, ha a vezérlési és a mérési feltételeket mikroszámítógéppel határozzuk meg. A mikroszámítógép ezen túlmenően alkalmas az eredmények nagy gyorsaságu kiszámítására, a mérési program változtatásával pedig más és más elemek koncentrációja határozható meg. A kapott értékek pontossága nem rosszabb, mint az eddig ismert módszerekben meghatározott értékeké, míg a jelet további felhasználásra alkalmas formában kapjuk.

Célunkat olyan eljárás kidolgozásával érjük el, amelyben az anyagösszetétel röntgenemissziós elven történő meghatározására a vizsgálandó anyagot radióaktív sugárzással besugározzuk, az anyagban levő elemekre jellemző karakterisztikus röntgensugárzást észleljük, az észlelt jeleket analóg uton formáljuk és felerősítjük, majd a jeleket amplitudó szerint szelektáljuk és meghatározott amplitudótartományu csatornákhöz rendeljük hozzá, és a találmány szerint a meghatározott amplitudótartományu csatornákat tárolt program alapján a várt összetételnek megfelelően állítjuk be, az egyes csatornában külön-külön adott mérési idő alatt megmérjük az oda eső jelbeütések számát, majd a kapott számértékekből a tárolt kritériumok alapján az összetételre jellemző értéket meghatározzuk.

Az eljárás foganatosítására olyan berendezést dolgoztunk ki, amelynek mérőfeje /H/, mérőfejvel összekapcsolt, jelformálót, erősítőt és mérési idő korrektort tartalmazó analóg jelfeldolgozója /AP/ és az analóg jelfeldolgozó kimenetéhez csatlakozó jelbemenetű többcsatornás amplitudószelektora van /AS/, és a találmány sze-

rint a többsatornás amplitudószelektornak csatornaki-jelölő bemenetei /C/ vannak, a többsatornás amplitudószelektor mikroszámítógéppel / μ C/ kétoldali vezérlő kapcsolatban áll, a mikroszámítógép mikroprocesszorból / μ P/ és a mérési feladattal összefüggő processzortévékenységhez tartozó csatornaki jelölési és kiértékelési utasításokat tartalmazó programtárolóból /PR/ áll, ahol az amplitudószelektor csatornaki jelölő bemenetei a mikroprocesszor csatornaki jelölő kimeneteivel, csatornakimenetei /M/ pedig a mikroprocesszor jélbemeneteivel vannak összekötve.

A találmány szerinti eljárás és berendezés segítségével néhány elem egyidejű elemzése gyorsan végezhető. Az elemek kiválasztását a feladatoknak megfelelően módosítani lehet, célszerűen cserélve a programtárolóban a megfelelő programokat hordozó PROM-tárolókat. A vizsgálandó elemek, azaz a nekik megfelelő csatornák száma a mérési feladat igénye szerint változhat. A berendezés az elemzést és a kiértékelést automatikusan végzi, és ezért a mérési eredmények rövid időn belül rendelkezésre állnak.

A találmány szerinti eljárás egy példakénti megvalósítási formáját a mellékelt rajz alapján ismertetjük. A rajzon a találmányt megvalósító berendezés példakénti kiviteli alakjának tömbvázlata látható.

Az eljárást megvalósító berendezés H mérőfejet, AP analóg jelfeldolgozót, AS amplitudószelektort, ezen egy- ségekhez csatlakozó μ C mikroszámítógépet tartalmaz. A H mérőfej detektálja és elektromos impulzusokká alakítja a vizsgálandó mintából érkező karakterisztikus rönt-

gensugarakat. A mérőfejhez csatlakozik az AP analóg jelfeldolgozó, amely erősíti és megfelelően formálja az impulzusokat. Az AP analóg jelfeldolgozó az ^{AS}AP amplitudószelektorra csatlakozik, amely a vizsgálni kívánt elemekre jellemző amplitudó kiválasztását és digitalizálását végzi. Az amplitudószelektor szerepét a gyakorlatban differenciál-diszkriminátor, vagy analóg-digitál konverter tölti be.

Az amplitudószelektor a berendezés szerves részét alkotó μ C mikroszámítógépre csatlakozik. A mikroszámítógép μ P mikroprocesszora és cserélhető tartalma PR programtárolója segítségével kettős feladatot old meg. Egyrészt a C csatornakiválasztó bemeneten keresztül az AS amplitudószelektor szelektálási tartományait, tehát csatornáit jelöli ki a mérendő elemeknek megfelelő számban és mérési feltételekkel, másrészt a csatornák M kimenetein kapott digitális mérési adatokat aritmetikai műveletek révén feldolgozza. A műveletek eredményeként a vizsgált elemek koncentrációját kapjuk. A csatornák kiválasztása és az aritmetikai műveletek elvégzése a μ C mikroszámítógép PR programtárolójába bevitt, célszerűen PROM-tárolókkal kialakított program alapján történik. A programtároló tartalmának cseréjével a berendezés különböző célfeladatok ellátására válik alkalmassá.

A találmány szerinti röntgenemissziós anyagvizsgáló eljárással a mérési feladatnak megfelelő csatornaszámú célberendezés alakítható ki. A csatornák száma és a vizsgálandó elemek kiválasztása egyszerű programcserével módosítható.

Az eljárás megvalósítása nem igényel sem sokcsatornás analizátort, sem pedig külön számítógépet, ezért al-

2/1 20

- 8 - 9 -

kalmazása a költségek jelentős csökkenésével jár, kisebb üzemek számára is gazdaságos lehet.

Az analóg jelfeldolgozó, az amplitudószelektor és a mikroszámítógép egy egységbe építhető össze, s így nemcsak laboratóriumi, hanem ipari, gyógyászati, mezőgazdasági és geofizikai mérésekhez könnyen mozgatható anyagvizsgáló célműszer alakítható ki. Az eljárás alapján megvalósuló berendezés egyszerű, mivel a számítási műveletek automatizáltak. A digitális formában kapott mérési eredmények folyamatszabályozásra is felhasználhatók.

Példaként egy kohászati probléma megoldására, nevezetesen sárgaréz minták anyagösszetétel meghatározására alkalmas berendezés működését mutatjuk be.

A sárgaréz mintát radioaktív sugárzással besugározva az alkotóelemeknek: a réznek, a cinknek és az ólomnak megfelelő, különböző energiájú karakterisztikus röntgensugárzás keletkezik. Ezeket a különböző energiájú sugárakat a H mérőfej elektromos jelekké alakítja át. Az elektromos jeleket az AP analóg jelfeldolgozó formálja, erősíti az AS amplitudó szelektor számára alkalmas formára úgy, hogy a jelek amplitudója arányos maradjon a karakterisztikus sugárzás energiájával, azaz a minta összetevőivel. Az amplitudó szelektor az elektromos jeleket amplitudó szerint /azaz a minta összetevői szerint/ szétválogatja, csatornákra bontja a μC mikroszámítógép vezérlésével. Az egyes csatornába jutó jelek száma a koncentrációval arányos. Tehát az egyes csatornába eső jeleket összegyűjtve, leszámolva, a PR programtárolóban lévő program segítségével a μC mikroszámítógép kiszámolja a réz, cink és ólom koncentráció értékeket, azaz meghatározza a sárgaréz összetételét. Mivel a mérési idő csupán 1-2 perc, ha az összetétel eltér az előírttól, be lehet avatkozni a sárgaréz gyártási folyamatba.

33

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás anyagösszetétel röntgenemissziós elven történő meghatározására, amikor a vizsgálandó anyagot radioaktív sugárzással besugározzuk, az anyagban levő elemekre jellemző karakterisztikus röntgensugárzást észleljük, az észlelt jeleket analóg uton formáljuk és felerősítjük, majd a jeleket amplitudó szerint szelektáljuk és meghatározott amplitudó-tartományu csatornákhöz rendeljük hozzá, azzal jellemezve, hogy a meghatározott amplitudótartományu csatornákat tárolt program alapján állítjuk be, az egyes csatornában külön-külön adott mérési idő alatt megmérjük az oda eső jelbeütések számát, majd a kapott számértékekből a tárolt kritériumok alapján az összetételre jellemző értéket meghatározuk.

2. Berendezés a 1. igénypont szerinti eljárás fogantatására, amelynek mérőfeje /H/, mérőfejjel összekapcsolt analóg jelfeldolgozója /AP/ és az analóg jelfeldolgozó kimenetéhez csatlakozó jelbemenetű többcsatornás amplitudószelektora /AS/ van, azzal jellemezve, hogy a többcsatornás amplitudószelektornak /AS/ csatornakijelölő bemenetei /C/ vannak, és a többcsatornás amplitudószelektor /AS/ mikroszámítógéppel / μ C/ kétoldali vezérlő kapcsolatban áll, a mikroszámítógép / μ C/ mikroprocesszorból / μ P/ és a mérési feladattal összefüggő processzor-tevékenységhez tartozó csatornakijelölési és kiértékelési utasításokat tartalmazó programtárolóból /PR/ áll, ahol az amplitudószelektor /AS/ csatornakijelölő bemenetei /C/ a mikroprocesszor / μ P/ csatornakijelölő kimeneteivel, csatornakimenetei pedig /M/ a mikroprocesszor / μ P/ jelbemeneteivel vannak összekötve.

132
[Handwritten signature]



MTA Atommag Kutató Intézet Debrecen

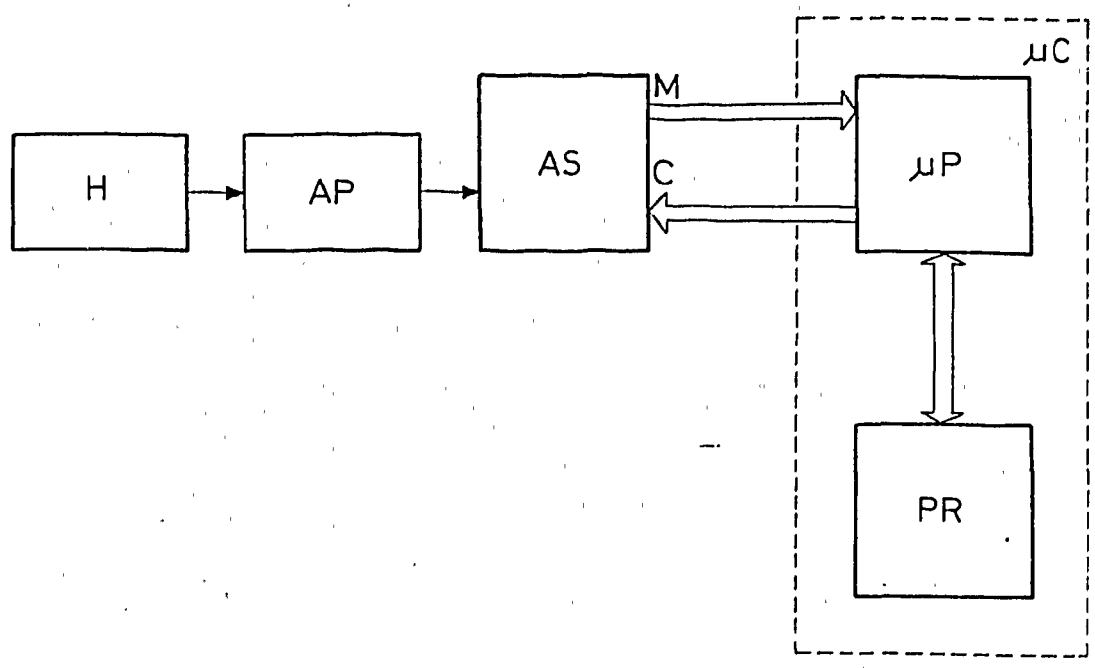


Fig. 1.

