

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 146367 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 3257/78

(51) Int.Cl.³: G 01 N 23/223

(22) Indleveringsdag: 21 jul 1978

(41) Alm. tilgængelig: 18 feb 1979

(44) Fremlagt: 19 sep 1983

(86) International ansøgning nr.: –

(30) Prioritet: 17 aug 1977 DE 2736960

(71) Ansøger: *GKSS-FORSCHUNGSZENTRUM GEESTHACHT GMBH.; 2054 Geesthacht-Tesperhude, DE.

(72) Opfinder: Heinrich *Schwenke; DE, Joachim *Knoth; DE, Rainer *Marten; DE, Herbert *Rosomm; DE.

(74) Fuldmægtig: Patentbureauerne for Industri og Håndværk

(54) Måleapparat til røntgenfluorescensanalyse

DK 146367 B

Opfindelsen angår et måleapparat til røntgenfluorescensanalyse, ved hvilket den på en prøvebærerplade anbragte prøve påvirkes af strejfende indfaldende stråling og undersøges spektrometrisk ved hjælp af en over prøven anordnet detektor.

Ifølge et tidligere forslag fra ansøgerne (dansk patentansøgning nr. 3088/77) rammes prøven direkte af røntgenstrålingen, og prøvebærerpladen er anbragt på en svingramme, der giver mulighed for at ændre indfaldsvinkelen for strålingen i forhold til prøven.

Dette måleapparat har imidlertid ved videreudviklingen vist sig at have alvorlige ulemper. En særlig væsentlig ulempe består i, at den højenergetiske del af den indfaldende stråling kun kan reguleres ved ændring af røntgenrørets anodespænding. Derved kommer røntgenrøret imidlertid til at arbejde i et for strålingsudbyttet ugunstigt spændingsområde. Det er også af betydning, at den faktisk uønskede højenergetiske del af den indfaldende stråling, der ikke reflekteres af prøvebærerpladen, kan have en skadelig indvirkning på underlaget. En yderligere ulempe består i, at vinkelindstillingen af prøvebærerpladen kræver en relativ stor teknisk indsats.

Den foreliggende opfindelse har til formål at forbedre et måleapparat til røntgenfluorescensanalyse af den angivne art på en sådan måde, at den højenergetiske del af den indfaldende stråling i det væsentlige kan hindres i at nå prøvebærerpladen, og at den stråling frembringende røntgenrør kan komme til at arbejde i et for strålingsudbyttet gunsti-

gere spændingsområde, samt at indstillingen af strålegangen forenkles væsentligt.

Dette er ifølge opfindelsen opnået ved, at der i strålegangen af de indfaldende røntgenstråler er indskudt en i nærheden af prøvebærerpladen anordnet, højdeindstillelig og/eller vinkelindstillelig reflektor, der er indrettet til at afskære den højenergetiske del af den indfaldende stråling, og til at reflektere resten af strålingen hen til overfladen af prøvebærerpladen.

Ved anbringelsen af en sådan reflektor afskæres den højenergetiske del af den indfaldende stråling. Stillingen af prøvebærerpladen kan derfor vedligeholdes uændret, idet indstillingen af den vinkel, hvorunder strålingen rammer prøvebærerpladen, nu kan ske ved ændring af stillingen af reflektoren og/eller stillingen af den strålingen frembringende røntgenrør. Indstillingen af strålegangen er derfor ikke længere så vanskelig.

Det er kendt i sig selv at sende røntgenstrålingen indirekte mod prøven, f.eks. fra beskrivelserne til USA-patenterne 2 925 497 og 3 920 984. I disse tilfælde sendes røntgenstrålerne mod et metallegeme af f.eks. kobber, hvilket metallegeme derved udsender en sekundær røntgenstråling, der rammer prøven. Man opnår derved ikke opfindelsens formål, idet den højenergetiske del af strålingen ikke afskæres.

En kompakt konstruktion kan ifølge opfindelsen opnås ved, at reflektoren består af en i hovedsagen parallelt med prøvebærerpladens overflade anbragt, f.eks. af kvarts bestående reflektorplade, der er anbragt oven over prøvebærerpladen.

Indstillingen af reflektoren kan ifølge opfindelsen lettes ved, at reflektoren består af en detektoren omgivende, med en boring forsynet plade.

Opfindelsen vil blive forklaret nærmere i det følgende un-

der henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 skematisk viser et længdesnit gennem et måleapparat ifølge opfindelsen,

fig. 2 skematisk et snit gennem en del af en ændret udførelsesform for måleapparatet ifølge opfindelsen,

fig. 3 er et forstørret udsnit af fig. 1, og

fig. 4 viser det i fig. 3 viste, set fra neden.

Måleapparatets detektorsystem består på kendt måde af den i fig. 1 viste dewarbeholder med en detektor 1, f.eks. en SiLi-detektor, og et tællerør eller en NaJ-krystal i en samtidig til indstilling af detektoraksen D tjenende justerbar holder 2. Detektoren 1 er med en tætning indsat i den med en indføringslem forsynede overdel 6 af et støvtæt hus eller vakuumhus. Overdelen 6, der kan indeholde en fyldning af en beskyttelsesgas, f.eks. helium eller lignende, ligger med sine underkanter tætnende an mod en grundplade 9. Til udsugning eller til indfyldning af en beskyttelsesgas tjener en stuts 7 i overdelen 6. Grundpladen 9 er ved hjælp af justeringsskruer 8 til indstilling af måleplanet lejret på en sokkel 11, der endvidere, som antydnet, kan være forsynet med højdeindstillelige fødder 10.

I siden af overdelen 6 findes et indgangsvindue 18 af beryllium. Foran dette vindue 18 kan der sættes en ydre røntgenstrålingskilde 16, der kan bestå af f.eks. et røntgenrør eller et sekundærtarget. Berylliumvinduet 18 svækker den indfaldende røntgenstråling mindst muligt. Røntgenstrålingskilden 16 er i sin sokkel 11 forsynet med en justeringsmekanisme 15, der giver mulighed for at svinge den lodrette akse X af røntgenstrålingskilden 16. En yderligere justeringsmekanisme 17, anbragt på en stander, giver mulighed for at regulere højdestillingen af røntgenstrålingskildens 16 vandrette akse Y.

I overdelen 6 er der på grundpladen 9 anbragt en bevægeme-
kanisme 12 for et prøvebærerpladerne 4 indeholdende magasin
5. Bevægemeکانismen 12 omfatter en om en akse Z drejelig
karusselplade, der kan optage magasinet 5. Bevægemeکانismen
12 kan ved hjælp af en udefra aktiveret drivmekanisme dre-
jes således, at de i magasinet 5 indeholdte prøvebærerplad-
er 4 efter tur bringes ind i detektoraksen D. Som vist på
tegningen ligger de enkelte prøvebærerplader 4 med lille
spillerum i udsparinger i magasinet 5. Ved siden af bevæge-
mekanismen 12 findes en trykmekanisme 13, der ligesom bevæ-
gemekanismen 12 kan bevæges ved hjælp af en udefra aktive-
ret drivmekanisme. Ved aktiveringen af trykmekanismen 13
trykkes et stempel nedefra gennem en udsparring i karussel-
pladen og bevæger derved prøvebærerpladen 4 til målepositi-
onen.

Ved siden af trykmekanismen 13 findes en lodret opadragende
lejebuk 14, der ved sin øverste ende bærer en reflektorpla-
de 3, der som vist i fig. 3 og 4 er gennemboret. Boringen i
reflektorpladen 3 optager den forreste ende af detektoren
1, der er således anbragt i reflektorpladen 3, at detektor-
ens blende 19 i det væsentlige ligger i plan med reflektor-
pladens 3 forside. På undersiden af reflektorpladen 3 fin-
des tre små knastformede anslag 20, mod hvilke prøvebærer-
pladen 4 kommer til anlæg, når den ved hjælp af trykme-
kanismen 13 løftes til arbejdsstillingen.

Når der skal arbejdes med måleapparatet ifølge opfindelsen,
igangsættes røntgenstrålekilden 16, der gennem vinduet 18
sender et røntgenstrålebundt S ind i måleapparatet. Stråle-
bundtet S kommer gennem en boring i lejebukken 14 til un-
dersiden af reflektorpladen 3 og reflekteres derfra ned til
prøven på prøvebærerpladen 4. Da strålebundtet S først ram-
mer reflektorpladen 3, undertrykkes den højenergetiske del
af strålingen, der således ikke når hen til måleplanet. Hvis
der f.eks. anvendes et røntgenrør med molybdænanode, træn-
ger bremsestrålebestanddelen på mere end 20 keV ind i re-
flektorpladen 3, således at den ikke når til prøvebærerpla-

den 4. På grund af denne fraskillelse af den højenergetiske stråling kan man lade røntgenrøret arbejde i det for strålingsudbyttet gunstigste spændingsområde. Med andre ord opdeles den indfaldende stråling til reflektorpladen 3 i to dele. Den uønskede højenergetiske del udskilles, og den lavenergetiske del af strålingen kan let nå hen til overfladen af prøvebærerpladen 4. Der forhindres således en ugunstig påvirkning af prøvebærerpladens 4 materiale.

Reflektorpladen 3, der f.eks. kan bestå af kvarts eller et andet egnet materiale, er fortrinsvis anbragt meget nær ved prøvebærerpladen 4. Den gunstigste anbringelse er den i fig. 1 viste. Hvis det af en eller anden grund er ønskeligt, kan man også bruge den i fig. 2 viste udførelsesform, ved hvilken de dele, der svarer til de i fig. 1, 3 og 4 viste, har samme henvisningsbetegnelser. Ved den i fig. 2 viste udførelsesform er reflektorpladen 3 anordnet ved siden af detektoren 1 i højde med blenden 19. Også i dette tilfælde reflekteres den indfaldende stråling S ved reflektorpladen 3 på en sådan måde, at kun den lavenergetiske del kan nå til oversiden af prøvebærerpladen 4. Som vist ved pilene 21 og 22 og den med streglinier indtegnede reflektorplade 3' kan strålegangen ændres ved højdeindstilling og vinkelindstilling af reflektorpladen 3, således at der derved f.eks. fås en strålegang S', der er vist med streglinier i fig. 2. Endvidere er i fig. 2 vist den fra den på prøvebærerpladen 4 anordnede prøve 23 udgående fluorescensstråling, der trænger ind i detektoren 1.

Med apparatet ifølge opfindelsen opnås foruden de energimæssige fordele den yderligere fordel, at enhver indstilling af prøvebærerpladen 4 bortfalder. Finindstillingen af strålegangen, der i forhold til prøvebærerpladen 4 kun må afvige f.eks. 4-6 gradminutter, sker alene ved indstilling af røntgenstrålekilden 16, og ved den i fig. 2 viste udførelsesform ved indstilling af reflektorpladen 3 og/eller røntgenstrålekilden 16.

Patentkrav

1. Måleapparat til røntgenfluorescensanalyse, ved hvilken den på en prøvebærerplade (4) anbragte prøve påvirkes af strejfende indfaldende stråling og undersøges spektrometrisk ved hjælp af en over prøven anordnet detektor (1), k e n d e t e g n e t ved, at der i strålegangen af de indfaldende røntgenstråler er indskudt en i nærheden af prøvebærerpladen (4) anordnet, højdeindstillelig og/eller vinkelindstillelig reflektor (3), der er indrettet til at afskære den højenergetiske del af den indfaldende stråling, og til at reflektere resten af strålingen hen til overfladen af prøvebærerpladen (4).
2. Måleapparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at reflektoren består af en i hovedsagen parallelt med prøvebærerpladens (4) overflade anbragt, f.eks. af kvarts bestående reflektorplade (3).
3. Måleapparat ifølge krav 1 og 2, k e n d e t e g n e t ved, at reflektoren (3) er anbragt oven over prøvebærerpladen (4).
4. Måleapparat ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at reflektoren består af en detektoren (1) omgivende, med en boring forsynet plade (3).
5. Måleapparat ifølge krav 3 og 4, k e n d e t e g n e t ved, at der på den mod prøvebærerpladen (4) vendende side af reflektorpladen (3) er udformet små knastformede anslag (20), der tjener som anlæg for prøvebærerpladen (4).
6. Måleapparat ifølge krav 3-5, k e n d e t e g n e t ved, at detektorens (1) blende (19) ligger i boringen i reflektorpladen (3) og i det væsentlige i samme plan som reflektorpladens (3) forside.
7. Måleapparat ifølge krav 1-6, k e n d e t e g n e t ved, at røntgenstrålekilden (16) er anordnet højdeindstilleligt

og/eller vinkelindstilleligt på en sokkel (11).

Fremdragne publikationer:

US patenter nr. 2925497, 3920984.

