

SVERIGE

(19) SE



PATENTVERKET

**(12) UTLÄGGNINGSSKRIFT**

(51) Internationell klass<sup>3</sup>

**IBI** (21)

**7705433-6**

**B 29 C 25/00**

(44) Ansökan utlagd och utläggningsskriften publicerad **81-04-06**

(41) Ansökan allmänt tillgänglig **77-11-13**

(22) Patentansökan inkom **77-05-10**

(24) Löpdag

(62) Stamansökans nummer

(86) Internationell ingivningsdag

(86) Ingivningsdag för ansökan om europeiskt patent

(30) Prioritetsuppgifter  
**76-05-12 SU 2359068**

(11) Publiceringsnummer

**417 689**

Ansökan inkommen som:

svensk patentansökan

fullföljd internationell patentansökan med nummer

omvandlad europeisk patentansökan med nummer

(71) Sökande: INSTITUT YADERNOI FIZIKI SIBIRSKOGO OTDELENIA AKADEMII NAUK SSSR, NOVOSIBIRSK, SU

(72) Uppfinnare: V L Auslender, G I Budker, G B Glagolev, A A Livshits, Novosibirsk, V P Perepelkin, Moskva, V A Polyakov, Novosibirsk, L V Chepel, Moskva, I L Chertok och V G Cheskidov, Novosibirsk

(74) Ombud: Hjärne

(54) Benämning: Sätt att med accelererade elektroner bestråla cirkulär cylindriska föremål

Uppfinningen avser ett sätt för att med accelererade elektroner bestråla cylindriska föremål, särskilt plaströr, i och för förbättring av föremålens driftegenskaper, varvid föremålen placeras i korsningsområdet av tre bandformade elektronstrålar, som med varandra bildar en vinkel av ungefär  $120^\circ$ .

Ett förfarande för att med accelererade elektroner bestråla cirkulär cylindriska föremål är känt, vid vilket föremålen utsättes för två motriktade endimensionellt pendlade krökta bandstrålar, varvid föremålen bestrålas från två håll. Vid detta sätt erhålles emellertid icke den önskade bestrålningslikformighet, som erfordras för flertalet praktiska ändamål.

Det är dessutom känt att bestråla cirkulär cylindriska föremål med accelererade elektroner genom att föremålen placeras i korsningsområdet av tre, i en vinkel av  $120^\circ$  med varandra inriktade bandformiga elektronstrålar.

Detta kända sätt ger en för flertalet praktiska ändamål erforderlig jämn bestrålning av föremål med cirkulärt tvärsnitt, men det är lågeffektivt i de fall, då bestrålningsförloppets kapacitet icke begränsas av effekten hos en strålningskälla, exempelvis en elektron-

Accelerator, utan begränsas av den hastighet, med vilken föremålen skall inmatas i bestrålningsområdet och vilken exempelvis bestämmas av processtiden för framställning av föremålet eller av graden av den försämring av föremålens hållfasthetsegenskaper, som uppkommer genom föremålens uppvärmning vid bestrålningen. Exempelvis vid tillverkning av plaströr uppgår elektronstrålens verksamma effekt till högst 3-5 kW vid en största möjlig absorberad dos av 20 Mrad eller vid en optimal dos för strålningsbehandling av flertalet plastmaterial på basis av polyolefiner, och vid en processkapacitet av 60-90 kg/h av nuvarande strängpressningsmaskiner (extrusionsaggregat). Detta värde på högst 3-5 kW är en tiopotens lägre än den effekt, som kan uppnås med moderna elektronacceleratorer.

Genom uppfinningen enligt huvudpatentkravet blir det framför allt möjligt, om man som strålningskälla använder en modern accelerator med en elektronstråleeffekt av flera tiotal kW, att åstadkomma högsta möjliga tillåtliga strömtäthet vid ytan av de föremål, som skall bestrålas och med en viss begränsad hastighet inmatas i bestrålningsområdet, utan att accelerators effekt behöver minskas.

I och för jämn bestrålning av varje föremål från alla tre riktningarna är det lämpligt att behandla föremålen i enlighet med båda patentkraven.

De bifogade ritningarnas fig 1 visar schematiskt en anordning för genomförande av sättet enligt uppfinningen. Fig 2 visar i större skala ett bestrålningsområde. Fig 3 är ett diagram, som visar en strömtäthetsfördelning för elektroner utmed ett bandformigt strålnippes längd.

Fig 1 visar en elektronaccelerator 1 av godtycklig typ, företrädesvis en pulserande sådan, och vad som kan kallas en elektronledare 2, som kopplar acceleratoren 1 till en magnetisk fördelare 3 för fördelning av elektronstrålningen på tre kanaler, nämligen en mittkanal 4 och två sidokanaler 5. Vid varje kanals 4, 5 inlopp finns ett magnet-system 6 för pendlning av elektronknippet. Varje kanal 4, 5 slutar i ett utgångsfönster 7. Varje sidokanal 5 är dessutom försedd med ett magnetsystem 8 för kraftig krökning av elektronknippet genom magnetisk avlänkning. Fönstren 7 lutar  $60^\circ$  mot varandra, varigenom ett bestrålningsområde 9 avgränsas.

I fig 2 visas med pilar försedda linjer tre bandformiga elektronknippens 10, 11 och 12 riktningar i bestrålningsområdet 9, vilka bildar en vinkel av  $120^\circ$  med varandra. I bestrålningsområdet 9 visas dessutom i tvärsnitt tre föremål 13, 14 och 15 med en diameter d.

Fig 3 visar en fördelningskurva för elektronströmtätheten I, som

är avsatt längs ordinataxeln, över en penlings- eller sveplängd  $l$  för den bandformiga strålen, vilken längd är avsatt längs abskissan.

Anordningen arbetar på följande sätt. Acceleratorn 1 enligt fig 1 avger en elektronstråle över elektronledningen 2 till den magnetiska fördelaren 3, som växelvis styr strålen till var och en av de tre kanalerna 4, 5 efter varandra. När strålen passerar genom mittkanalen 4, försättes den i endimensionell pendling medelst magnetsystemet 6 och omvandlas till ett bandformigt elektronknippe vid utloppet genom fönstret 7 till fria atmosfären.

När strålen passerar genom en sidokanal 5, pendlas den dessutom medelst magnetsystemet 6. Strålen krökes dessutom kraftigt medelst magnetsystemet 8 och fortsätter därefter genom fönstret 7 till atmosfären.

De strålkrokande magnetsystemen 8 verkar så, att två bandformiga strålnippen 12 och 11 enligt fig 2 från sidokanalerna 5 (fig 1) utgår i en vinkel av  $120^\circ$  mot varandra och mot den från mittkanalen 4 utgående bandformiga strålen 10.

Bestrålningsområdet 9 vid den här beskrivna anordningen formas således av tre bandformiga strålnippen 10, 11 och 12, vilka korsar varandra så att varje strålnippe bildar en vinkel av ungefär  $120^\circ$  med vart och ett av de båda andra strålnippena.

De cylindriska föremålen 13 (fig 2), 14 och 15, som cirkulärt tvärsnitt, bestrålas på följande sätt enligt uppfinningen.

Tre sådana föremål 13, 14 och 15 placeras samtidigt i bestrålningsområdet 9 på ett sådant sätt, att mittpunkterna för föremålets tvärsnitt sammanfaller med var sitt hörn av en tänkt liksidig triangel ABC, vars sidor AB, BC, CA är vinkelräta motvar sin stråles 10-12 riktning. Varje triangelsida har en längd, som är lika med åtminstone dubbla tvärsnittsdiametern  $d$  hos föremålet. Varje pendlande stråles 10, 11, 12 sveplängd  $l$  bör vara åtminstone lika med längden av en triangelsida plus tvärsnittsdiametern  $d$  hos varje föremål 13, 14 respektive 15. I fig 2 visas ett fall, där  $AB = BC = CA = 2d$  och  $l \approx 3d$ . För att från tre håll jämnt kunna bestråla varje föremål 13-15 bör ström-  
täteten  $I$  (fig 3) längs varje bandstråles sveplinje vara ökad (med i det närmaste 30 % vid den här beskrivna utföringsformen) över ett parti DE (fig 2), som ligger mitt för mellanrummet mellan de för bestrålning avsedda föremålen 13 och 14, som är belägna vid triangelns ABC motsvarande sida AB, i syfte att kompensera en genom elektron-spridning uppkommande minskning av bestrålningsförmågan i de sektorer

7705433-6

4

av föremålen, som är vända mot bestrålningsområdets 9 mittpunkt.

Vid föremålens 13-15 valda läge i korsningsområdet för de tre bandstrålarna 10, 11, 12, dvs i bestrålningsområdet 9, är exponeringsdosens effekt på grund av strömtäthetsminskningen i det närmaste tre gånger lägre vid ytan av de föremål 13-15, som skall bestrålas, varigenom föremålen 13-15 kan inmatas i bestrålningszonen 9 med viss begränsad hastighet. Detta gör det dessutom möjligt att använda tre gånger så kraftiga elektronacceleratorer, vilket bidrar till att öka verkningsgraden av en bestrålningsanläggning, som arbetar med en sådan accelerator, och att minska tillverkningskostnaden för den bestrålningsbehandlade produkten, eftersom accelerators tillverkningskostnad ökar mindre än linjärt med ökande elektronstråleeffekt.

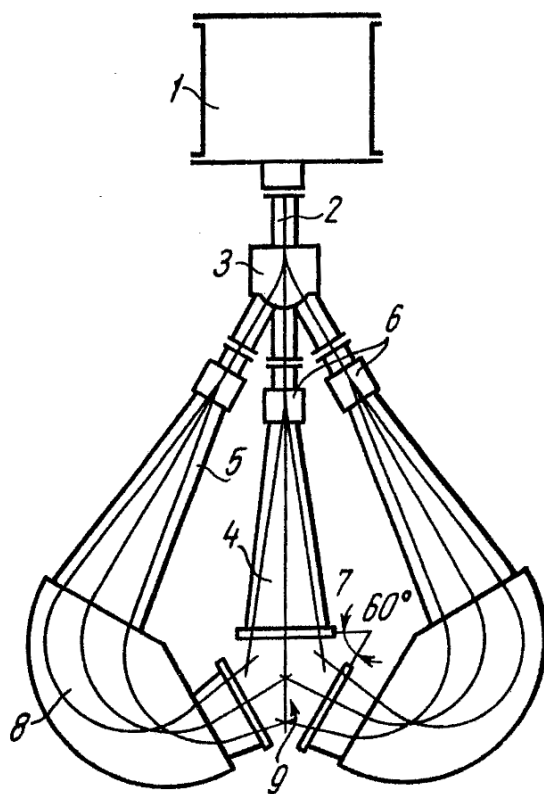
Patentkrav

1. Sätt för att med accelererade elektroner bestråla cylindrisk föremål (13, 14, 15) med cirkulärt tvärsnitt, vilka placeras i tre, en vinkel av ungefär  $120^\circ$  med varandra bildande bandformiga elektronstrålars (10,11,12) korsningsområde, k ä n n e t e c k n a t av att i korsningsområdet (9) tre föremål (13,14,15) placeras samtidigt och anordnas på sådant sätt, att mittpunkterna för samtliga föremåls tvärsnitt sammanfaller med hörnen av en tänkt liksidig triangel (ABC), vars sidor (AB, BC och CA) är vinkelräta mot var sin elektronstråles (10,11,12) riktning och har en längd, som är lika med åtminstone dubbla tvärsnittsdiametern (d) hos föremålen (13,14,15), och att varje bandformigt elektronstråle (10,11,12) bildas genom att en elektronstråle pendlas så pass mycket att dess sveplängd (l) blir minst lika med triangelns (ABC) sidlängd plus föremålets (13-15) tvärsnittsdiаметer (d).

2. Sätt enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att ström-tätheten (I) längs varje bandformiga elektronstråles (10,11,12) sveplinje ökas inom ett parti (DE), som ligger mitt för ett mellanrum mellan de för bestrålning avsedda föremålen (13,14), som är anordnade vid var sin ände av triangelns (ABC) motsvarande sida (AE).

ANFÖRDA PUBLIKATIONER:

7705433-6



**FIG. 1**

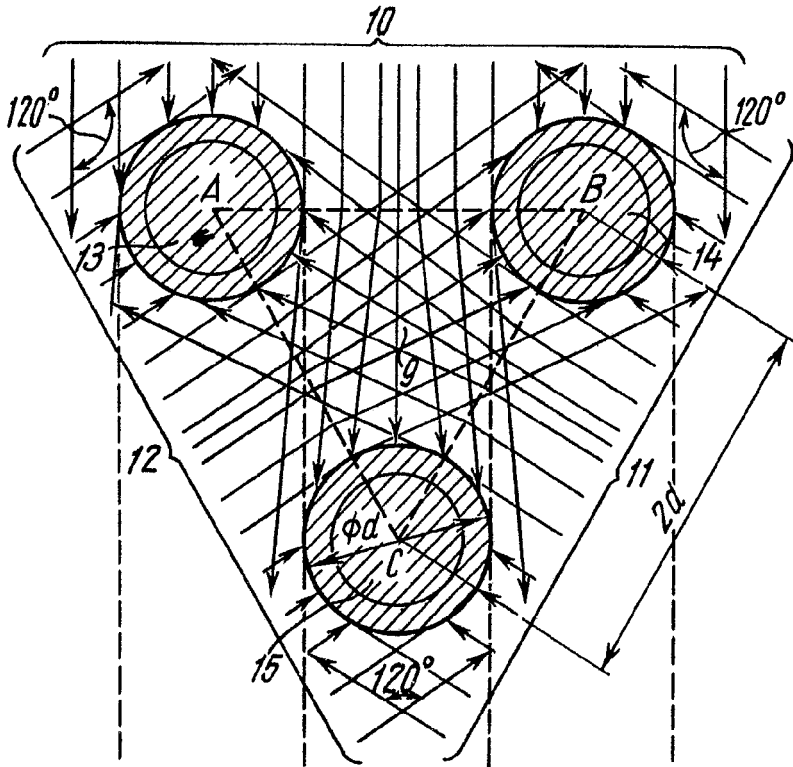


FIG. 2

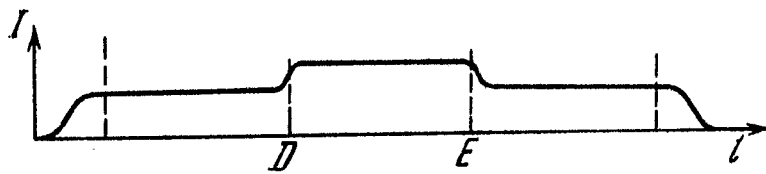


FIG. 3