

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 118282

Int. Cl. H 01 j 23/08 Kl. 21g-13/17

Patentsøknad nr. 161.368 Inngitt 22.I 1966

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 8.XII 1969

Prioritet begjært fra: 26.I-65 Tyskland,
nr. S 95.152

Siemens Aktiengesellschaft,
Wittelsbacherplatz 2, 8000 München 2, Tyskland.

Oppfinner: Paul Meyerer, Mozartstr. 72, Ottobrunn
bei München, Tyskland.

Fullmektig: Siv.ing. Per Onsager.

Permanentmagnetsystem til å frembringe et i det vesentlige
homogent magnetfelt for buntet føring av en elektronstråle over en
lengre veistrekning, særlig for vandrebølgerør.

Oppfinnelsen angår et permanentmagnetsystem som tjener til
å frembringe et i det vesentlige homogent magnetfelt for buntet føring
av en elektronstråle over en lengre veistrekning, særlig ved vandre-
bølgerør for stor effekt, og omfatter permanentmagneter som følger
tett på hverandre og har forskjellig høyde, og som er anordnet sym-
metrisk om systemaksen og magnetisert radialt til denne akse, og hvis
utvendig liggende poler alle ved hjelp av polsko av bløttjern er ens-
benedvnt forbundet med hverandre i systemets lengderetning, samtidig
som der i det minste ved den ene ende er anordnet en bløttmagnetisk
blender.

Kfr. kl. 21g-31/01

118282

I elektronstrålerør til å forsterke eller frembringe bølger med meget høye frekvenser, fremfor alt vandrebølgerør, må elektronstrålen som bekjent føres buntet over en viss veistrekning. Til dette anvender man ofte et homogent magnetfelt frembragt med et permanentmagnetsystem som omgir rørets utladningsbeholder.

Det er kjent å bygge opp slike magnetsystemer av permanentmagneter som er gruppert symmetrisk om systemets lengdeakse og magnetiseres radialt til denne. De poler av permanentmagnetene som vender bort fra systemaksen, er da forbundet magnetisk med hverandre ved bløttjernslegemer som strekker seg parallelt med aksen. Ved et slikt system er det også kjent å anordne permanentmagnetene i en sluttet rad etter hverandre, og det slik at høyden av magnetene mot systemaksen avtar jevnt fra begge de ytre ender mot midten av systemet. Denne anordning har den fordel at forholdet mellom magnetisk nyttefluks og magnetisk spredningsfluks blir meget høyt, så magnetene kan bestå av et materiale med lite energiinnhold og meget høy koersitivkraft (f.eks. $H_c > 1500$ Oe). Man får dermed magneter av sammenhengt utførelse og med lite volum, noe som er ensbetydende med forholdsvis liten magnetvekt. En særlig liten magnetvekt fås hvis permanentmagnetene består av hardtmagnetiske ferritter, der som bekjent representerer et magnetisk materiale med meget høy koersitivkraft og med lav spesifikk vekt sammenholdt med metall-legeringer.

Ved det omtalte kjente magnetsystem med permanentmagneter anordnet ved siden av hverandre har de enkelte magneter ved begge ender av systemet den største lengde, noe som begrenser det rom hvori der kan anbringes et elektronstrålerør. Ved rør for ekstremt høye frekvenser har imidlertid visse deler ofte stor diameter, eksempelvis elektronkanonen eller elektronoppfangeren. Til grunn for oppfinnelsen ligger derfor den oppgave å skaffe et permanentmagnetsystem som skal tjene til å frembringe et homogent magnetfelt for buntet føring av en elektronstråle i rør for ekstremt høye frekvenser, særlig vandrebølgerør, og som uten vesentlig økning av magnetvekten byr på større frihet for å anbringe røret i magnetsystemet.

Til løsning av denne oppgave blir der foreslått et permanentmagnetsystem som er av den innledningsvis nevnte art, og som ifølge oppfinnelsen er karakterisert ved at permanentmagnetene avtar i høyde fra den ene til den annen ende av magnetsystemet, og at der ved den ende av systemet hvor høyden av permanentmagnetene er sunket til null, er anordnet en bløttmagnetisk blender som strekker seg fra bløttjernbroene i retning loddrett på systemaksen.

Oppfinnelsen vil bli belyst nærmere i forbindelse med utførelseseksempler som er anskueliggjort på tegningen. Til hinannen svarende deler er forsynt med samme henvisningstall.

Fig. 1 og 2 viser henholdsvis fra siden og forfra et permanentmagnetsystem utført i samsvar med oppfinnelsen, sammen med et vandrebolgerør som delvis er vist i snitt på fig. 1. På disse figurer betegner 1 parallellepipediske permanentmagneter som er magnetisert loddrett på magnetsystemets lengdeakse og fortrinnsvis består av en hardtmagnetisk ferritt med høy koersitivkraft. Høyden av permanentmagnetene 1, som er anordnet i en sluttet rad etter hverandre og symmetrisk om systemets lengdeakse, mot systemaksen avtar fortløpende og trinnvis fra den ene ende av magnetsystemet til den annen. De enkelte magnettrinn, som alle har ensbetydende poler vendt mot systemaksen, får derved et magnetisk potensial som avtar jevnt fra trinn til trinn. For å tydeliggjøre disse potensialforhold er der på de enkelte permanentmagneter 1 påført tall som har fortegnet pluss og skal betegne hver sin normerte verdi av den magnetiske spenning. De poler av permanentmagneten 1 som vender bort fra systemaksen, ligger på hver side i et felles plan og er her magnetisk kortsluttet av en bløttjernsbro 2. Ved den ende av systemet hvor høyden av permanentmagnetene 1 er sunket til null, er de to bløttjernsbroer 2 ombøyet i rett vinkel mot systemaksen, hvorved der dannes en bløttmagnetisk blender 3 som strekker seg loddrett på systemaksen og symmetrisk om denne. Denne blender 3 bevirker at de magnetiske kraftlinjer som går ut fra de mot systemaksen vendende poler av magneten 1, danner et homogent magnetfelt innenfor magnetsystemet uten at der foreligger noen nevneverdig spredningsfluks. Takket være virkningen av det homogene magnetfelt blir elektronstrålen i et vandrebolgerør 4 som settes inn i magnetfeltet, ført buntet. Røret 4 er et vandrebolgerør for stor effekt, hvor elektronoppfangeren 5 på vanlig måte er forsynt med en luftkjøler utformet med ribber 6 med betydelig større diameter enn rørets utladningsbeholder forøvrig. På grunn av utførelsen av magnetsystemet i samsvar med oppfinnelsen ytrer dimensjonene av kjøleren med kjøleribbene 6 seg ikke forstyrrende med hensyn til plassen. Videre vil det innses at det ved det viste permanentmagnetsystem ifølge oppfinnelsen heller ikke byr på vanskeligheter å få plass til de koaksiale ledningstilslutninger 7 og 8 som tjener til inn- og utgående kobling av høyfrekvensenergien for vandrebolgerøret 4.

118282

Under fig. 1 viser fig. 3 forløpet av feltet fra et permanentmagnetsystem i henhold til fig. 1 og 2, hvor det rettvinklede koordinatsystems abscisse representerer lengden målt i systemets akse-retning, og ordinaten den magnetiske induksjon B_z . Kurven 9 viser således forløpet av magnetfeltets induksjon B_z langs magnetsystemets akse. Man ser her at der bare ved den ende av magnetsystemet hvor permanentmagnetene 1 har sin største høyde mot systemaksen, forekommer en vending av retningen av det magnetiske feltforløp. Ved den ende hvor den bløttmagnetiske blender 3 er anordnet, sviner den magnetiske induksjon derimot jevnt til null, noe som ikke er tilfelle ved de hit-til kjente permanentmagnetsystemer. Til dette knytter seg den særlige fordel at oppfangeren 5 som benyttes for vandre-bølgerøret 4, og som med sikte på en mest mulig jevn fordeling av elektrodene på hele oppfangerveggen skal være fri for magnetfelt, ikke behøver noen særskilt magnetisk avskjermning.

Oppfinnelsen har ikke bare betydning for permanentmagnetsystemer hvormed elektronstrålen i et høyeffekt-vandre-bølgerør skal føres buntet. Tvertimot kan et permanentmagnetsystem i samsvar med oppfinnelsen også med fordel utføres for buntet føring av elektronstrålen hos vandre-bølgerør med liten høyfrekvenseffekt, hvor den del av røret som inneholder systemet til å frembringe elektronstrålen, har større plassbehov enn elektronoppfangeren. I dette tilfelle blir vandre-bølgerøret anbragt slik i et permanentmagnetsystem ifølge oppfinnelsen at rørets katodeende befinner seg ved den ende av magnetsystemet hvor den bløttmagnetiske blender 3 er anbragt.

Fig. 4 og 5 viser et tilsvarende utførelseseksempel på oppfinnelsesgjenstanden, sett henholdsvis i lengdesnitt og forfra. Samtidig er der - på fig. 4 delvis i snitt - vist et i systemet innsatt vandre-bølgerør som er bestemt for midlere eller lavere høyfrekvenseffekter og er betegnet med 4 analogt med røret på fig. 1 og 2. Likedan som på fig. 1 og 2 er de parallelepipediske permanentmagneter 1 av hardt-magnetisk ferrittmateriale anordnet i to overfor hinannen liggende rader symmetrisk om lengdeaksen. De enkelte på rad anbragte magneter 1 er igjen innbyrdes avtrappet ved de ender som vender mot systemaksen, mens det innvendige rom i motsetning til fig. 1 og 2 avtar fra begynnelsen til enden av systemet. Med hensyn til utformningen av de langstrakte bløttjernsbroer 2 og den magnetiske blender 3 er det her viste magnetsystem igjen analogt med systemet på fig. 1 og 2. Oppfangeren 5 for vandre-bølgerøret ligger imidlertid mellom de permanent-

magneter 1 som har størst lengde mot systemaksen. Det magnetfelt som forekommer i rommet for elektronoppfangeren 4, blir hensiktsmessig undertrykket i vidtgående grad ved hjelp av en bløttmagnetisk avskjermningsmantel 10 som omgir det indre rom i oppfangeren. Tapsvarmen fra oppfangeren 5 stråles bort av en kjøleplate 6 som via umetalliske mellomstykker 11 er mekanisk avstøttet mot magnetsystemet. Höyfrekvensenergien tilsluttes røret 4 over koblingsbølgeledere 12 og 13, som igjen lett lar seg anbringe.

Under fig. 4 er der igjen analogt med fig. 3 inntegnet en fig. 6 som viser det magnetiske feltforløp B_z over lengden av magnetsystemet. Den opptrukne kurve 9 for forløpet av B_z over strekningen z gjelder uten vandreboelgerøret 4, mens det strekede feltforløp 14 fremkommer med den magnetiske avskjermning 10 i oppfangeren 5.

Avstanden mellom de to lengste permanentmagneter 1, som sitter ved den ene ende av systemet, (avstanden b på fig. 4) skal som ved det allerede kjente permanentmagnetsystem med avtrappede magneter være så liten som mulig for at forholdet magnetisk spredningsfluks til magnetisk nyttefluks og dermed magnetvekten kan holdes meget lavt. I den forbindelse bør forholdet mellom avstanden b og permanentmagnetenes bredde (betegnet med a på fig. 5) i retning tvers på systemets lengdeakse være lik eller mindre enn en fjerdedel. Ved et slikt forhold $b/a \leq 1/4$ kan man med et magnetsystem i henhold til fig. 1 og 2 eller til fig. 4 og 5 ved liten magnetvekt oppnå en magnetisk induksjon opptil 900 G ved magnetsystemets akse. Den forholdsregel, samtidig bare å anordne to symmetrisk overfor hinannen liggende rader av permanentmagneter, har dessuten den ekstra fordel at der i hvertfall finnes tilstrekkelig plass til å anbringe bølgelederne resp. de koaksiale ledningstilslutninger for inn- og utgående kobling av høyfrekvensenergien.

Oppfinnelsen innskrenker seg ikke til det viste utførelses-eksempel. Spesielt kan der i et plan loddrett på magnetsystemets lengdeakse også anordnes fire permanentmagneter stjerneformig fordelt rundt systemaksen så der fremkommer fire sluttede rader av permanentmagneter. Permanentmagnetene kan i visse tilfeller også være ringformede, nemlig når det ikke byr på vanskeligheter å få plass til de høyfrekvensmessige inn- og utgående tilslutninger for et vandreboelgerør.

118282

P a t e n t k r a v :

1. Permanentmagnetsystem som tjener til å frembringe et i det vesentlige homogent magnetfelt for buntet føring av en elektronstråle over en lengre veistrekning, særlig ved vandrebolgerør for stor effekt, og omfatter permanentmagneter som følger tett på hverandre og har forskjellig høyde, og som er anordnet symmetrisk om systemaksen og magnetisert radiallyt til denne akse, og hvis utvendig liggende poler alle ved hjelp av polsko av bløttjern er ensbetydende forbundet med hverandre i systemets lengderetning, samtidig som der i det minste ved den ene ende er anordnet en bløttmagnetisk blender, k a r a k - t e r i s e r t ved at permanentmagnetene avtar i høyde fra den ene til den annen ende av magnetsystemet, og at der ved den ende av systemet hvor høyden av permanentmagnetene er sunket til null, er anordnet en bløttmagnetisk blender som strekker seg fra bløttjernbroene i retning loddrett på systemaksen.
2. Permanentmagnetsystem som angitt i krav 1, k a r a k - t e r i s e r t ved at permanentmagnetene består av hardtmagnetisk ferrittmateriale.
3. Permanentmagnetsystem som angitt i krav 2, k a r a k - t e r i s e r t ved at permanentmagnetene er parallelepipediske og de mot systemaksen vendende ender av de enkelte på hinannen følgende magneter er trinnvis forskutt i forhold til hverandre, mens de ytre ender av disse magneter ligger i et felles plan.
4. Permanentmagnetsystem som angitt i krav 3, k a r a k - t e r i s e r t ved at permanentmagnetene er anordnet i to motstående rader symmetrisk om systemaksen.
5. Permanentmagnetsystem som angitt i krav 4, k a r a k - t e r i s e r t ved at forholdet mellom avstanden (b) mellom de to lengste permanentmagneter som befinner seg ved den ene ende av systemet, og permanentmagnetenes bredde (a) på tvers av systemets lengdeakse er mindre eller lik en fjerdedel.

Anførte publikasjoner:

Fransk patent nr. 1.372.136
U.S. patent nr. 3.141.116

Fig.1

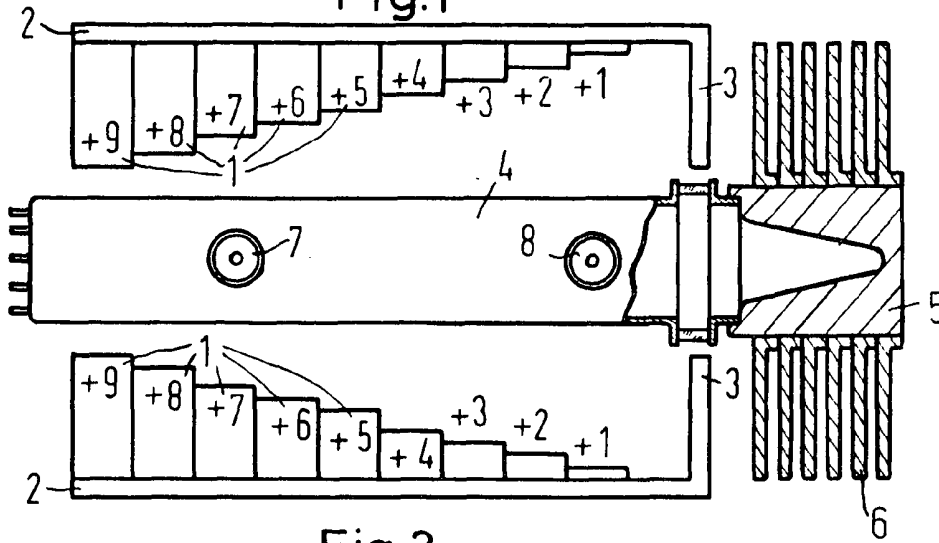


Fig.3

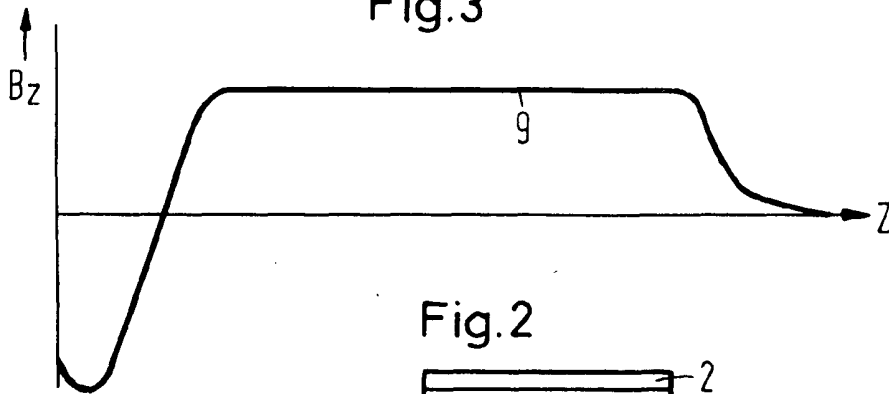


Fig.2

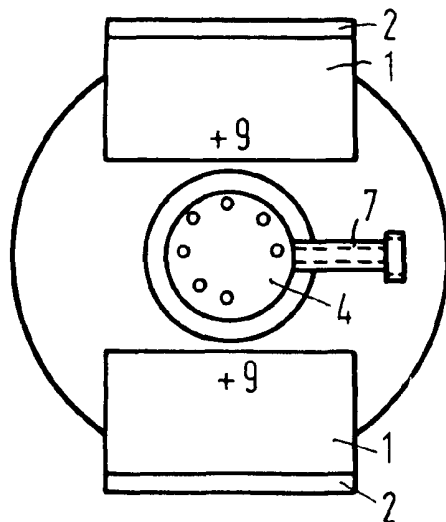


Fig.5

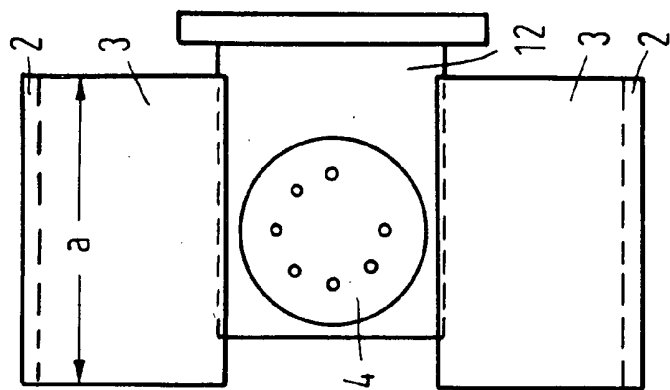


Fig.4

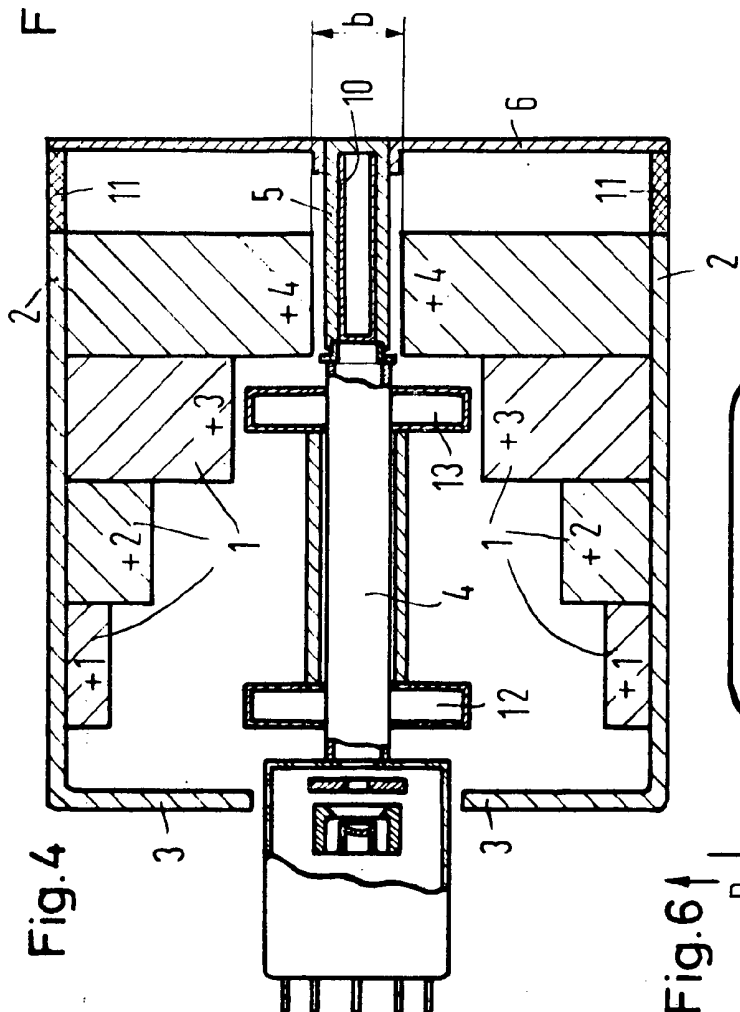


Fig.6

