

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningssskrift nr. 119323

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

Patentsøknad nr. 161.369 Inngitt 22.I 1966

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 4.V 1970

Prioritet begjært fra: 26.I-65 Tyskland,
nr. S 95.153

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 minst to
etter hinannen liggende og motsatt rettede magnet-
felt for buntet føring av en elektronstråle,
særlig ved vandreølgerør.

Oppfinnelsen angår et permanentmagnetsystem som tjener til
å frembringe minst to i systemets lengderetning etter hinannen liggende,
innbyrdes motsatt rettede magnetfelt for buntet føring av en
elektronstråle over en lengre veistrekning, særlig ved vandreølgerør
for stor effekt, og omfatter permanentmagneter som er anordnet sym-
metrisk om systemaksen og magnetisert radialt til systemaksen samt har
forskjellig utstrekning loddrett på systemaksen, og hvis utvendig
liggende poler alle er ensbetydende magnetisk forbundet med hverandre i
systemets lengderetning ved hjelp av polsko av bløttjern, som i det
minste ved begge ender av systemet er forsynt med bløttjernsdeler som
strekker seg mot systemaksen.

Kfr. kl. 21g-31/01

119323

I elektronstrålerør til å forsterke og frembringe svingninger med meget høye frekvenser, fremfor alt i vandrebolgerør, må elektronstrålen som bekjent føres buntet over en lengre veistrekning. Til dette formål er der kjent magnetiske fokuseringsinnretninger ved hvis hjelp der i det indre av rørets utladningsbeholder frembringes enten et homogent eller et alternierende magnetfelt langs utladningsbanen.

Videre er der allerede kjent permanentmagnetiske fokuseringsinnretninger for elektronstrålen i høyfrekvensrør hvor elektronstrålen føres buntet ved hjelp av flere magnetfelt som ligger etter hverandre i strålens retning, og som hvert for seg i det vesentlige er homogene. Denne form for fokusering, den såkalte "Reversed Field"-fokusering, har den fordel at vekten av vedkommende permanentmagnetsystem ved samme virkning med hensyn til fokuseringsegenskapene i prinsippet kan holdes mindre enn ved en fokusering av elektronstrålen med et homogent magnetfelt. En kjent anordning til å frembringe et tilsvarende reversjonsfelt består av rørformede permanentmagneter som er anbragt etter hverandre med motsatt rettet polarisering. Denne permanentmagnetanordning har dog i sitt ytre rom et sterkt magnetisk spredningsfelt som ikke bidrar til bunting av elektronstrålen og følgelig igjen krever en økning av magnetvekten. Dessuten må det betraktelige ytre spredningsfelt avskjermes magnetisk mot andre høyfrekvensapparater i nærheten.

Enda en kjent anordning til buntet føring av en elektronstråle i et vandrebolgerør ved hjelp av flere homogene magnetfelt som ligger etter hverandre i strålens retning, består av permanentmagneter anordnet i minst ett på elektronstrålen loddrett plan mellom endene av rørets forsinkelsesledning. De fra elektronstrålen bortvendte poler av permanentmagnetene er forbundet ved hjelp av et rotasjonssymmetrisk, lamellert bløttjernslegeme som strekker seg langs rørets forsinkelsesledning og noe utover denne. Dette bløttjernslegeme er på endeflatene avsluttet med bløttjernsblikk som når inn til rørets vakuumtette hylster. For å skaffe en bestemt homogenitet av magnetfeltet ved systemaksen er de magnetpoler som ligger nærmest elektronstrålen, og de bløttjernsblikk som er anbragt på endeflatene av bløttjernslegemet, forbundet magnetisk med hverandre ved hjelp av en bløttjernssylinder anbragt koaksialt med stråleaksen. Som følge av tilstedeværelsen av den rørformede bløttjernssylinder er der også her en betraktelig del av den magnetiske induksjon som ikke bidrar til fokusering av elektronstrålen, så de enkelte permanentmagneter alt i alt må ha et betraktelig magnetisk energi-innhold, noe som betyr at permanentmagnetene får stor vekt og stort plassbehov.

Til grunn for oppfinnelsen ligger den oppgave å skaffe et permanentmagnetsystem som tjener til å frembringe minst to i elektronstrålens lengderetning etter hinannen liggende og innbyrdes motsatt rettede magnetfelt (inversjonsfelt) for buntet føring av elektronstrålen i høyfrekvensrør, og hvor den magnetiske spredningsfluks er liten i forhold til nyttefluksen. For løsning av denne oppgave blir det ved et permanentmagnetsystem av den innledningsvis nevnte art ifølge oppfinnelsen foreslått at permanentmagnetene med hensyn til sin utstrekning loddrett på systemaksen avtar fra midten av den sluttede rad til begge ender av denne.

Ved et permanentmagnetsystem til å frembringe et homogent magnetfelt for buntet føring av en elektronstråle over en lengre veistrekning, er det i og for seg allerede kjent å anbringe permanentmagneter som er anordnet og magnetisert loddrett på systemaksen, i en sluttet rad for å oppnå liten vekt av magnetanordningen. Men her skal i motsetning til den foreliggende oppfinnelse permanentmagnetenes magnetiske potensial avta fra begge ender av systemet mot midten. En ytterligere vesentlig forskjell mellom denne kjente anordning og permanentmagnetsystemet ifølge den foreliggende oppfinnelse består i at de nærmest systemaksen liggende poler av permanentmagnetene ved den kjente anordning bare er ensbetydende fra hver ende av systemet til midten.

Et permanentmagnetsystem i henhold til oppfinnelsen har ikke bare den fordel at forholdet mellom magnetisk nyttefluks og magnetisk spredningsfluks blir meget gunstig. Takket være måten permanentmagnetene er anordnet på i rommet, lar det seg dessuten uten særlige vanskeligheter gjøre å få god plass til de inn- og utgående koblingsledninger i systemet. Selve permanentmagnetene består fordelaktig av et hardtmagnetisk ferittmateriale som har liten spesifikk vekt sammenholdt med de nikkel-jern-kobolt-legeringer som gjerne brukes for permanentmagneter.

Permanentmagnetene i et system i henhold til oppfinnelsen blir fortrinnsvis dimensjonert slik at deres magnetiske potensial avtar omtrent proporsjonalt med veistrekningen i systemets lengderetning fra midten av de sluttede rader til begge ender av disse. Derved blir det oppnådd at de enkelte etter hinannen liggende magnetfelt i det vesentlige er homogene, slik det vanligvis er tilfelle ved en fokusering med et inversjonsfelt. Men man har også mulighet for ved passende valg av potensialene å oppnå et ikke vidtgående homogent forløp av den magnetiske induksjon i de enkelte magnetfeltområder, særlig å oppnå feltstyrketopper, når dette i visse anvendelsestilfeller er ønskelig.

119323

Oppfinnelsen inklusive ytterligere trekk vil bli belyst nærmere i det følgende i forbindelse med utførelseseksempler som er vist på tegningen. Til hinannen svarende deler er forsynt med samme henvisningsbetegnelser.

Fig. 1 er et lengdesnitt av et permanentmagnetsystem i henhold til oppfinnelsen og fig. 2 tverrsnitt etter linjen II-II på fig. 1.

1 betegner parallelepipediske permanentmagneter som er magnetisert loddrett på magnetsystemets lengdeakse og fortrinnsvis består av et materiale med høy koersitivkraft ($H_c > 1500$ Oe), f.eks. en hardt-magnetisk feritt. Permanentmagnetene 1 er anordnet etter hverandre i fire sluttede rader som omgir systemaksen rotasjonssymmetrisk. De ender av permanentmagnetene 1 som vender bort fra systemaksen, ligger i hver rad i et felles plan, mens de ender som vender mot systemaksen, er avtrappet innbyrdes. Avtrappingen er foretatt slik at det magnetiske potensial av permanentmagnetene 1 avtar jevnt fra midten av de sluttede rader til begge ender, samtidig som de poler av permanentmagnetene som vender mot systemaksen, alle er ensbenede. For å tydeliggjøre disse magnetiske potensialforhold er der på de enkelte permanentmagneter 1 innført tall med fortegn pluss, som skal betegne en normert verdi av den respektive magnetiske spenning. De poler av permanentmagnetene 1 som vender bort fra systemaksen, ligger an mot bløttjernsbroer 2, som er forbundet innbyrdes til en avskjermende kapsel med kvadratisk tverrsnitt. Denne skjermningskapsel har ved begge ender bløttjernsblikk som strekker seg innover mot systemaksen og her danner en bløttmagnetisk blender 3. De to blendere 3 bevirker at der ved systemets akse fås et magnetfelt med vending av retningen av den magnetiske induksjon i midten av systemet.

Under fig. 1 viser fig. 3 det feltforløp som oppnås med et permanentmagnetsystem som vist på fig. 1 og 2. Abscissen for det rett-vinklede koordinatsystem betegner lengden Z i systemets akseretning, og ordinaten den magnetiske induksjon B_z . Den fullt opptrukne kurve 4 betegner verdien av magnetfeltet B_z langs aksens for fokuserings-systemet på fig. 1 og 2 med de magnetiske potensialer som er antydnet der. Dette magnetfelt er et inversjonsfelt med to etter hinannen liggende motsatt rettede magnetfelt som hvert for seg i det vesentlige er homogene. Ved den strekede kurve 5 er det antydnet at forløpet av den magnetiske feltstyrke i systemaksen ikke behøver å være homogent i de enkelte områder av inversjonsfeltet, noe som kan oppnås ved at permanentmagnetene 1 ved et permanentmagnetsystem i henhold til fig. 1 og 2 med hensyn til sin utstrekning loddrett på systemaksen ikke avtar jevnt med veilengden Z .

Fig. 4 er et lengdesnitt av et ytterligere utførelses-eksempel på et permanentmagnetsystem i henhold til oppfinnelsen, og fig. 5 er et tverrsnitt etter linjen V-V på fig. 4.

Permanentmagnetene 1 danner i systemets lengderetning to sluttede rader, og mellom disse er der anordnet en bløttmagnetisk blender 3 som strekker seg innover fra bløttjernsbroene 2 i retning loddrett på systemaksen. Permanentmagnetene 1, som igjen er parallelepipediske, er her mellom to og to på hinannen følgende magnetiske blendere 3 anordnet symmetrisk med hensyn på systemaksen i to overfor hinannen liggende sluttede rader. Forøvrig er permanentmagnetene 1 som i utførelseseksempellet på fig. 1 og 2 avtrappet innbyrdes fra midten av de sluttede rader og ut til begge ender av disse på en slik måte at permanentmagnetenes magnetiske potensial avtar jevnt i systemets lengderetning mot begge ender av de sluttede rader. De ender av permanentmagnetene 1 som vender bort fra systemaksen, ligger her igjen i et felles plan og er forbundet magnetisk med hverandre ved hjelp av bløttjernsbroene 2. Disse bløttjernsbroer er forsynt med bløttjernsblikk 3, som danner de bløttmagnetiske blendere som bevirker en vending av den magnetiske induksjon.

Det forløp av den magnetiske induksjon som fås ved et system i henhold til fig. 4 og 5, er vist på fig. 6 rett under fig. 4. Kurven 6 betegner verdien av magnetfeltet B_z i avhengighet av veilengden Z langs magnetsystemets akse. Et slikt magnetfelt bør anvendes når en elektronstråle må føres buntet over en meget stor lengde, f.eks. opp til 20 cm. Den nødvendige magnetvekt blir da mindre enn når man bare arbeider med ett inversjonsfelt så der som på fig. 3 bare ligger to magnetfelt etter hverandre.

De permanentmagnetsystemer som er vist på fig. 1 og 2, resp. 4 og 5, er fullstendig avskjermet magnetisk fordi den magnetiske krets er sluttet ved hjelp av bløttjernsåkene ved endene. Da den magnetiske spredningsfluks blir meget liten, kan permanentmagnetene 1 bestå av et energifattig magnetmateriale med høy koersitivkraft. Således er særlig et hardt-magnetisk ferittmateriale særlig godt egnet. Som eksempel kan nevnes en feritt som har en feltstyrke av 1800 Oe og en magnetisk induksjon av 1800 G. Med en slik feritt er det mulig å oppnå en maksimal magnetisk induksjon i systemaksen på 900 G.

Oppfinnelsen innskrenker seg ikke til det viste utførelses-eksempel. F.eks. kan i visse tilfeller permanentmagnetene, som er anordnet i sluttede rader ved siden av hverandre, også være radialt magnetiserte ringmagneter.

119323

P a t e n t k r a v :

1. Permanentmagnetsystem som tjener til å frembringe minst to i systemets lengderetning etter hinannen liggende, innbyrdes motsatt rettede magnetfelt for buntet føring av en elektronstråle over en lengre veistrekning, særlig ved vandrebløtgerør for stor effekt, og omfatter permanentmagneter som er anordnet symmetrisk om systemaksen og magnetisert radiallyt til systemaksen samt har forskjellig utstrekning loddrett på systemaksen, og hvis utvendig liggende poler alle er ensbetynt magnetisk forbundet med hverandre i systemets lengderetning ved hjelp av polsko av bløttjern, som i det minste ved begge ender av systemet er forsynt med bløttjernsdeler som strekker seg mot systemaksen, k a r a k t e r i s e r t ved at permanentmagnetene med hensyn til sin utstrekning loddrett på systemaksen avtar fra midten av den sluttede rad til begge ender av denne.
2. Permanentmagnetsystem som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at de ender av permanentmagnetene som vender bort fra systemaksen, ligger i et felles plan, mens de ender av permanentmagnetene som vender mot systemaksen, er avtrappet i forhold til hverandre.
3. Permanentmagnetsystem som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at permanentmagnetene, som hver danner et trinn, er parallell-epipediske.
4. Permanentmagnetsystem som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at permanentmagnetene mellom to og to på hinannen følgende bløttmagnetiske blendere er anordnet i fire sluttede rader som omgir systemaksen rotasjonssymmetrisk.
5. Permanentmagnetsystem som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at permanentmagnetene mellom to og to på hinannen følgende bløttmagnetiske blendere er anordnet symmetrisk med hensyn på systemaksen i to overfor hinannen liggende sluttede rader.
6. Permanentmagnetsystem som angitt i et av kravene 1 - 5, k a r a k t e r i s e r t ved at permanentmagnetenes magnetiske potensial avtar jevnt fra midten av de sluttede rader mot begge ender av disse slik at de respektive magnetfelt som ligger etter hverandre i systemets lengderetning, er homogene.
7. Permanentmagnetsystem som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t ved at permanentmagnetene sett i systemets lengderetning danner minst to sluttede rader, mellom hvilke der er anordnet en bløttmagnetisk blender som strekker seg fra bløttjernsbroene i retning innover loddrett på systemaksen.
8. Permanentmagnetsystem som angitt i et av kravene 1 - 7, k a r a k t e r i s e r t ved at permanentmagnetene består av et materiale med høy koersitivkraft, særlig et hardt-magnetisk ferittmateriale.

Anførte publikasjoner:**Britisk patent nr. 770.133****Fransk patent nr. 1.372.136****U.S. patent nr. 3.205.415, 3.141.116****119323**

119323

Fig.1

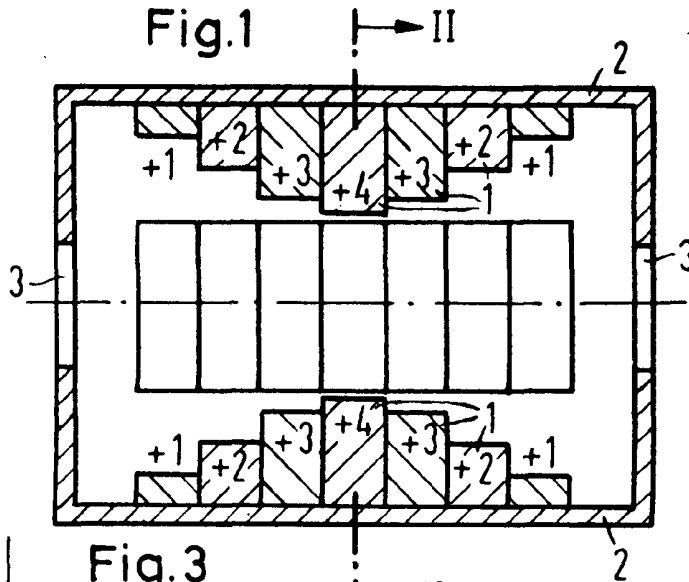


Fig.3

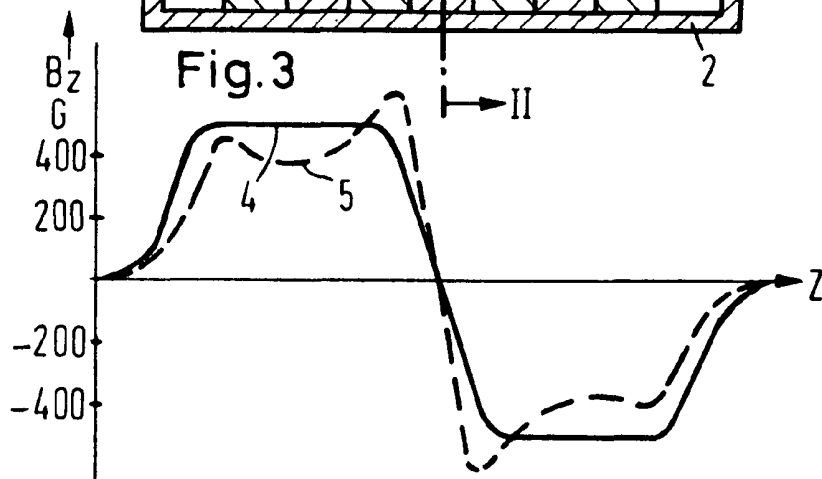


Fig.2

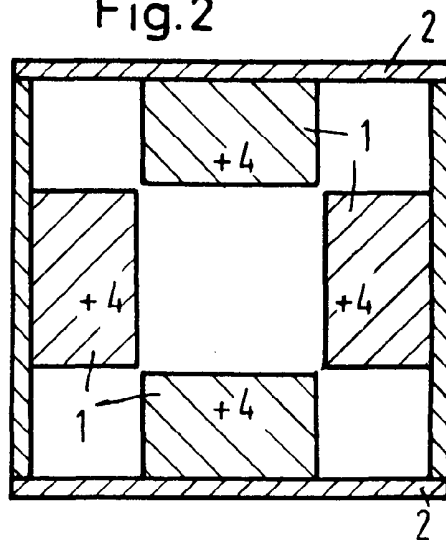


Fig.4

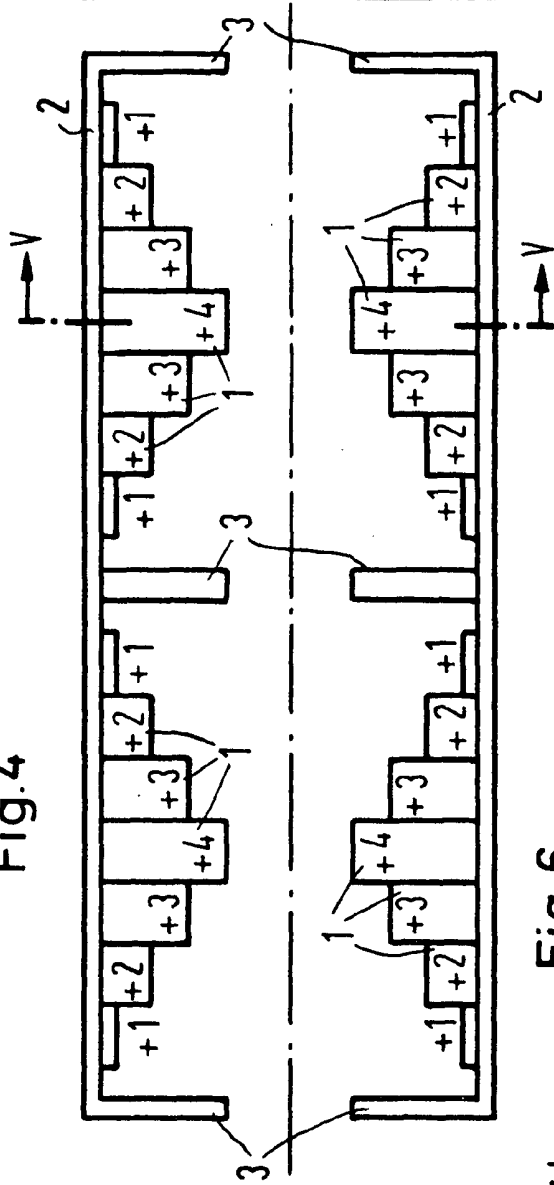


Fig.5

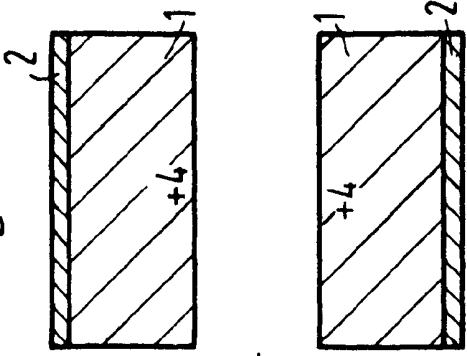


Fig.6

