

(19) DANMARK



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 144492 B



(21) Ansøgning nr. 5536/77

(51) Int.Cl.³ H 01 F 27/30

(22) Indleveringsdag 12. dec. 1977

(24) Løbedag 12. dec. 1977

(41) Alm. tilgængelig 15. jun. 1978

(44) Fremlagt 15. mar. 1982

(86) International ansøgning nr. -

(86) International indleveringsdag -

(85) Videreførelsesdag -

(62) Stamansøgning nr. -

(30) Prioritet 14. dec. 1976, 7614010, SE

(71) Ansøger ASEA AKTIEBOLAG, 721 83 Vaesterås, SE.

(72) Opfinder Kent Eriksson, SE: Uno Zetterlund, SE.

(74) Fuldmægtig Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree.

(54) Krafttransformator.

DK 144492 B

Den foreliggende opfindelse angår en krafttransformator bestående af en jernkerne med kerneben, der er forbundet med hinanden ved hjælp af øvre og nedre åg og med viklinger anbragt omkring kernebenene, hvor kernebenene er opbygget af et antal pladepakker med varierende bredde.

Ved krafttransformatorer er det, undtagen ved mindre enheder, sædvanligt at fremstille kernebenene af et antal pladepakker med varierende bredde og anbringe dem således, at tværsnittet bliver en mangekant, som tilnærmelsesvis nærmer sig en cirkel. Dette tværsnit har den fordel, at de omsluttende viklinger bliver selv bærende, hvad angår evnen til at optage kortslutningskræfter, eftersom disse kræfter er rettet radialt udad og ensartet fordelt langs viklingens omkreds. En anden fordel ved det cirkulære tværsnit er, at lederlængden pr. viklingsvinding bliver minimum.

Ved anvendelse af ledermateriale med lav pris, eksempelvis aluminium, er det mere økonomisk at anvende jernkerner med kvadratisk eller rektangulært tværsnit, eftersom de giver en bedre fyldfaktor. Ved større enheder opstår der imidlertid problemer med kortslutningskræfterne ved de plane sider. Hvis tværsnittet gøres ovalt eller med afrundede ender, får viklingen mindre, ikke-selv bærende flader og kræver således mindre foranstaltninger for at støtte viklingen. Kernebenet kan da være opbygget af nogle få pladepakker med varierende bredder, men alligevel give en høj fyldfaktor.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at tilvejebringe en yderligere kompaktering af transformatoren og aflastning af nødvendige viklingsunderstøtninger ved den ydre periferi af viklingerne på yderbenene. Ifølge opfindelsen opnås dette ved, at de nærmest jernkernens lange sider beliggende pladepakker i de ydre kerneben er forskudt i sideretning mod kernens midterben, således at de ydre kernebens tværsnit har en formlighed med et D. Viklingen får da større krumning ved de ydre ender af transformatorens aktive del, hvilket tillader anvendelse af et mindre hus for samme størrelse af transformatorens effekt.

Den forøgede krumning af viklingen på de to yderben medfører imidlertid en ekstra belastning af viklingen ved en kortslutning, eftersom den nærmest midterbenet beliggende del af yderbenenes vikling ved kortslutning søger at indtage cirkulært tværsnit og derved presse de forskudte pladepakker i yderbenene udad. Ifølge en videreudvikling af opfindelsen modvirkes denne tendens ved, at der udenpå viklingerne er anbragt en for alle viklinger fælles bandage af et meget stærkt materiale. Det for udførelsesformer for opfindelsen iøvrigt ejendomme-

lige fremgår af patentkravene 3-5.

Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser en transformator, hvor kernebenene har ovale symmetriske tværsnit,

fig. 2 en transformator, hvor kernebenenes tværsnit har form af et D, og

fig. 3 et sidebillede af den øverste del af en transformators aktive del ifølge fig. 2.

Fig. 1 og 2 viser et vandret snit i en trefasetransformator med kerneben 1 og viklingspakke 2 omkring hvert kerneben. Hver viklingspakke indeholder samtlige viklinger pr. fase. Åg 3 holdes sammen af trykbjælker 4, som ved hjælp af bolte 5 spændes mod hinanden og derved presser ågene sammen. I den som et udførelseseksempel på opfindelsen viste transformator består kernebenene af fem pladepakker. Den midterste pladepakke 11 indeholder et stort antal plader, medens de to ydre indeholder et mindre antal plader, og desuden er den yderste pladepakke 13 opbygget af smallere plader end den næstyderste pakke 12. De forskellige pladepakkers bredde og tykkelse er valgt således, at man får den ønskede form af benenes tværsnit. Som følge af at den midterste pladepakke er betydeligt tykkere end de øvrige, får viklingen oval form med i hovedsagen rette dele ud for midterpakken af benene. Disse dele vil antage en krum form ved kortslutning og skal derfor støttes. Dette gøres dels ved, at isolerende støtteplader 6 anbringes mellem viklingerne på yderben og midterben, dels ved at en for alle viklinger fælles bandage 7 af meget stærkt materiale anbringes udenpå viklingerne. Eftersom denne bandage omslutter den totale trefasede flux, som jo er lig med 0, kan bandagen fremstilles af meget stærkt stål, pianotråd. For at bandagen ikke skal forringe kølingen på viklingernes ydersider, anbringes lodrette ribber 8 udenpå viklingerne på de flader, som dækkes af bandagen.

Udenpå ribberne anbringes et isolerende lag 9. For at bandagen skal få godt anlæg, og for at trykket skal fordeles jævnt på viklingen, indlægges en udfyldning 10 mellem bandagen og det isolerende lag 9 ud for viklingens rette sidedele. Disse udfyldninger formes således, at bandagens krumning omkring yderdelen af de ydre bens viklinger bliver så jævn som muligt.

Ved den i fig. 2 viste transformator er formen af yderbenenes tværsnit ændret ved, at de to ydre pladepakker 12 og 13 er forskudt mod midterbenet. Sidekanten af den næstyderste pladepakke 12 ligger fortrinsvis i plan med den inderste pladepakkes mod midterbenet vendende kant. Tværsnittets yderkontur får derved form af et D, og dets

fra midterbenet vendende kantkontur bliver mere cirkelbueformet. Yderkonturen af yderbenenes viklinger bliver mere cirkelbueformet, hvilket betyder, at viklingerne der bliver bedre selvbærende mod kortslutningskræfter.

Forskydningen af de ydre pladepakker 12,13 i yderbenene medfører, at den mod midterbenet beliggende rette del 21 af de to ydre viklingspakker bliver længere. Optrædende kortslutningskræfter i denne rette viklingsdel søger at give delen en krum form, hvilket ytrer sig i et forhøjet tryk på endefladerne af de forskudte pladepakker 12 og 13 i retning udad mod den aktive dels korte sider, dvs. at give yderbenenes tværsnit den form, som midterbenet har. Det derved voksende tryk på viklingens ydersider vil ved den nu foreslåede konstruktion effektivt optages af bandagen. For at få den bedst mulige trykfordeling mellem vikling og bandage kan det være hensigtsmæssigt også her at indlægge udfyldningsplader lo mellem bandage og vikling, således som vist i fig. 1.

Fig. 3, der er et skematisk sidebillede af den øverste del af en aktiv del, kerne med viklinger, til en trefasetransformator, viser, at bandagen 7 består af et antal delbandager 71 anbragt med passende mellemrum langs viklingerne. En sådan opdeling medfører bedre køling på viklingernes ydersider og fremmer iøvrigt kølemediets cirkulation rundt om den aktive del.

Den nu foreslåede konstruktion er fortrinvis egnet til transformatorenheder større end 1 til 2 MVA, eller iøvrigt når kernebenene bliver så lange, at det er utilstrækkeligt at støtte de forskudte yderpakker i benene alene ved enderne ved hjælp af ansatser eller lignende på trykbjælkerne.

P a t e n t k r a v .

1. Krafttransformator bestående af en jernkerne med kerneben, der er forbundet med hinanden ved hjælp af øvre og nedre åg (3), og med viklinger anbragt omkring kernebenene, hvor kernebenene er opbygget af et antal pladepakker med varierende bredde, k e n d e t e g n e t ved, at de nærmest jernkernens lange sider beliggende pladepakker (12,13) i de ydre kerneben er forskudt i sideretning mod kernens midterben, således at de ydre kernebens tværsnit har en formlighed med et D.

2. Transformator ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der udenpå viklingerne er anbragt en for alle viklinger fælles bandage (7) af et meget stærkt materiale.

3. Transformator ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at lodrette ribber (8) er anbragt mellem bandagen (7) og de viklingsflader, som omsluttet af bandagen for tilvejebringelse af lodrette kølekanaler.

4. Transformator ifølge krav 2 eller 3, k e n d e t e g n e t ved, at isolering (9) er indlagt mellem viklingernes ydersider og bandagen.

5. Transformator ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at bandagen består af et antal delbandager (71).

Fremdragne publikationer:

Fig. 1

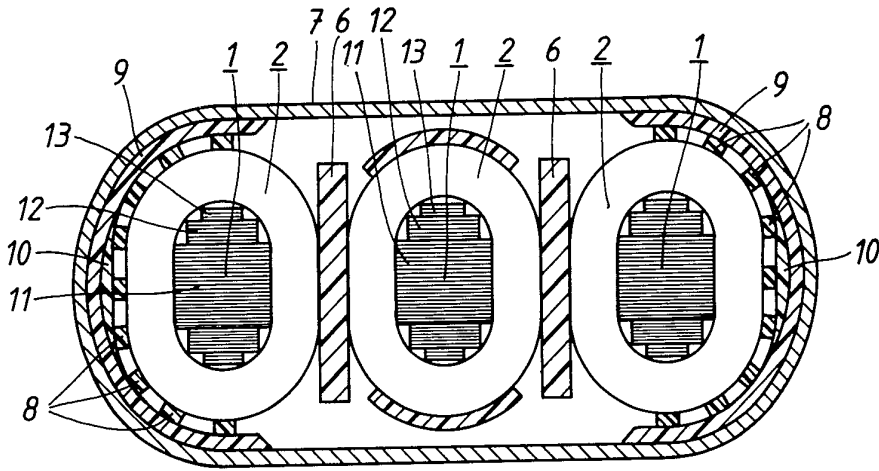


Fig. 2

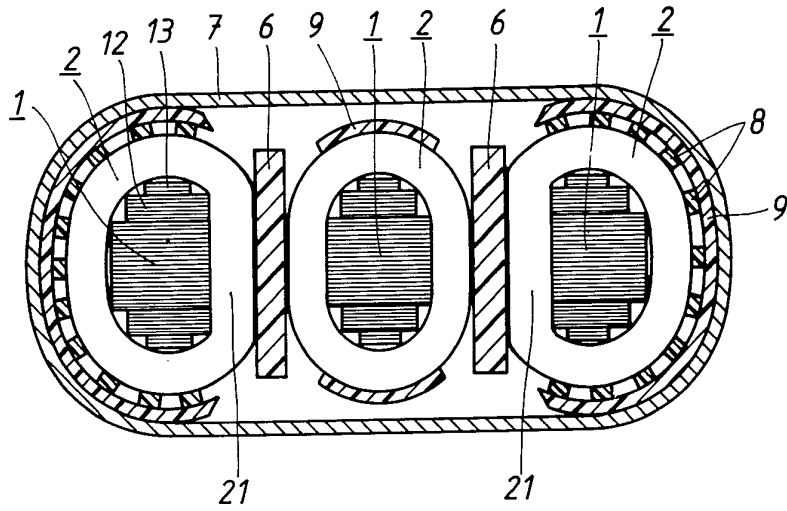


Fig. 3

