(19) DANMARK

(12) **PATENTSKRIFT** (11) **168141 B1**

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: **1311/86**

(22) Indleveringsdag: **21 mar 1986**

(41) Alm. tilgængelig: **29 sep 1986**

(45) Patentets meddelelse bkg. den: **14 feb 1994**

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: **28 mar 1985 US 717255**

(51) Int.Cl.5 **H 04 N 3/195**
H 01 F 3/14
H 01 F 41/02

(73) Patenthaver: ***RCA Licensing Corporation; Two Independence Way; Princeton; New Jersey 08540, US**

(72) Opfinder: **Leroy William *Nero; US**

(74) Fuldmægtig: **Budde, Schou & Co. A/S**

(54) Induktionstilpasning i transformatorer

(56) Fremdragne publikationer

FR offentl.skr. nr. 2457000
GB offentl.skr. nr. 2039156

(57) Sammendrag:

1311-86

En afstandsindretning i en transformators (10) kerneçab er fremstillet af et stykke snoet tråd (31,32). Den snoede tråd har en relativ lav pakningstæthed og kan derfor sammentrykkes i udstrakt grad under anvendelse af forholdsvis lave sammentrykningskræfter, hvorved induktionen i transformatorens primærvikling (12) kan indstilles mere nøjagtigt.

(Fig. 1).

DK 168141 B1

fortsættes

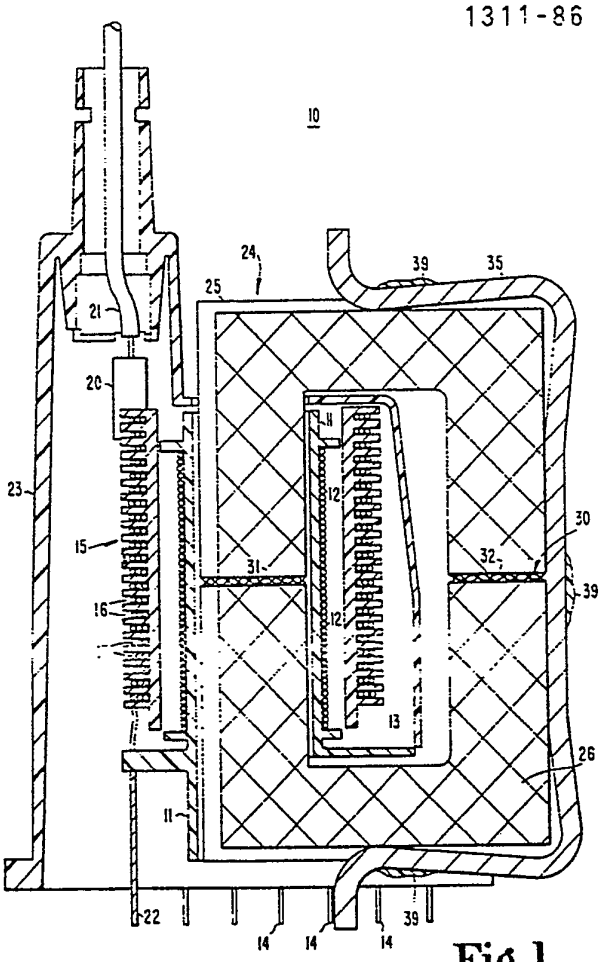

Fig.1

Opfindelsen angår indretninger til induktionstilpasning i transformatorer og især til indstilling af gabet i kernen i højspændingstransformatorer.

I et afstemt tilbageløbsafbøjningssystem med en højspændingstransformator, således som dette er tilvejebragt i mange fjernsynsmodtagere og datamatmonitorer kan induktionen i højspændingstransformatorens primære vikling indstilles i overensstemmelse med specifikationer for f.eks. tilbageløbstid, højspændingsniveau og højspændingsudgangsimpedans. Unøjagtig indstilling af primærviklingens induktion kan således medføre en forringet ydelse fra transformatoren og de dertil knyttede kredsløb.

I en typisk højspændingstransformator er primærviklingen viklet på en cylindrisk spoleform. En magnetisk permeabel kerne er placeret inden i spoleformen således, at spoleformen og viklingen omgiver et stykke af kernen. Kernen kan være opbygget af to stykker på en sådan måde, at der er tilvejebragt et luftgab mellem kernestykkerne indvendig i spoleformen. Indstilling af afstanden i luftgabet anvendes herved til styring af primærviklingens impedans.

Afstanden i kernens luftgab er ofte tilvejebragt ved anvendelse af materialer som f.eks. papir eller Mylar, således som omtalt i GB-A-2 039 156, hvorved tilvejebringes en hovedsagelig fast afstand i gabet. Gabets dimensioner kan ændres lidt ved sammentrykning af afstandsmaterialet, således at der kan foretages en tilpasning af viklingens induktion, men tilpasningen kan kun foretages over et snævert område eftersom afstandsmaterialet ikke er let sammentrykkeligt men kræver en del kraft. Herved kompliceres den indretning, som skal fastholde de sammentrykte kernestykker mod hinanden til bibeholdelse af en egnet afstand i gabet og til forebyggelse af krybning, når afstandsmaterialet søger at vende tilbage til den ikke sammentrykte tilstand. Det er kendt teknik at anvende et stykke af en massiv tråd som afstandsmateriale (se FR-A-2 457 000),

tråd er imidlertid vanskelig at sammentrykke, og det bliver stadigt vanskeligere at sammentrykke tråden jo mere den afflades og sammenpresses.

Det er formålet med opfindelse at tilvejebringe en simpel indretning til tilpasning og fastholdelse af afstanden i kernegabet, hvorved også transformatorviklingens induktion fastholdes, idet der samtidig skal tilvejebringes et væsentligt område, inden for hvilket tilpasningen af gabafstanden kan finde sted, for således at sikre, at viklingsinduktionen kan indstilles korrekt i tilknytning til store komponenttolerancer.

Det angivne formål opnås med en indretning af den indledningsvis omhandlede art, som ifølge opfindelsen er ejendommelig ved den i krav 1's kendetegnede del angivne udformning.

Opfindelsen angår desuden en fremgangsmåde, som angivet i indledningen til krav 5, som ifølge opfindelsen er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 5 angivne.

Ved den foreliggende opfindelse er der tilvejebragt en transformator, som indbefatter en magnetisk permeabel kerne med en trådspole placeret omkring kernen for tilvejebringelse af en transformatorvikling. Kernen indbefatter et første og et andet kernestykke med et afstandsmateriale, bestående af sammensnoet tråd placeret mellem kernestykkerne for tilvejebringelse af et gab. Den sammensnoede tråd deformeres hvorved tilvejebringes indstilling af transformatorviklingens induktans.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 er en afbildning af et længdesnit set fra siden af en ved den foreliggende opfindelse tilvejebragt transformator,

fig. 2 er en plan afbildning af et kernegabafstandsstykke ifølge et aspekt af den foreliggende opfindelse,

fig. 3 er en plan afbildning set ovenfra af en del af et transformatorkerneafsnit med det i fig. 2 viste kernegabsafstandsstykke på plads,

fig. 4A er en skematisk afbildning af det i fig. 2 viste kernegabsafstandsstykke i ikke-sammentrykt tilstand,

fig. 4B er en skematisk afbildning af det i fig. 2 viste kernegabsafstandsstykke i sammentrykt tilstand,

fig. 5 er et skematisk blokdiagram af et system til tilpasning af induktionen i en transformatorvikling.

Fig. 1 er en afbildning af en transformator 10, især en højspændingstransformator, som anvendes i videofremvisningsapparater, som f.eks. fjernsynsmodtagere eller datamatmonitorer. Transformatoren 10 indbefatter en spoleform 11 til en primærvikling, omkring hvilken form er viklet én eller flere primære transformatorviklinger 12, hvilke viklinger hver især kan indbefatte et eller flere trådlag, hvorved tilvejebringes en samlet primærvikling 13. Spoleformen 11 i fig. 1 er eksempelvis vist cylinderformet. Spoleformen 11 indbefatter også i det mindste én klemme 14, med hvilken den primære vikling 12 er forbundet.

En cylindrisk tertiær spoleform 15 omgiver den samlede primærvikling 13. Spoleformen 15 indbefatter et antal trådriller 16, hvori optages et antal trådvindingslag, hvoraf er tilvejebragt transformatorens tertiærvikling 17. I den i fig. 1 viste transformator frembringes i tertiærviklingen 17 den højspænding eller det anodepotentiale, som fra en af den tertiære vikling 17's klemmer overføres til anodeklemmen på et katodestrålerør (ikke vist) gennem en modstand 20 og en anodeleder 21. En anden klemme på den tertiære vikling 17 er forbundet med den elektriske klemme 22.

Den tertiære viklingsopbygning, som indbefatter en spoleform 15 og den tertiære vikling 17, og den primære viklingsopbygning 13 er placeret inden i et transformatorhus 23. Transformatorhuset 23 vil normalt være fyldt op med et epoxymateriale eller et andet isolerende materiale (ikke vist), for herved at pakke primær- og tertiærviklingerne til sikring af en pålidelig transformatordrift.

Den i primærviklingen 12 tilvejebragte fluks gennemløber et område med lav reluktans tilvejebragt af en magnetisk permeabel ferritkerne 24, som eksempelvis kan indbefatte to C-formede kernestykker 25 og 26. Et ben på hvert kernestykke 25 og 26 optages inden i det indre af spoleformen 11 for primærviklingen, som friholdes for pakningsmateriale, når primær- og tertiærviklingerne pakkes. De andre ben på kernestykkerne 25 og 26 placeres uden for huset 23.

I en typisk anvendelse kan transformeren 10, udover at tilvejebringe et højspændingsniveau, virke sammen med et afstemt tilbageløbsafbøjelseskredsløb, ved hvilke tilvejebringes skandering med én eller flere elektronstråler tværs over et katodestrålerørs phosphorescerende fremvisningsskærm. Størrelsen af højspændingsniveauet og tidsindstillingen af elektronstrålens fremløbs- og tilbageløbsintervaller fastlægges delvis gennem primærviklingen 12's induktion. Skal videofremvisningsapparatet virke på egnet vis, skal højspændingsniveauet og fremløbs- og tilbageløbsintervallerne indstilles omhyggeligt. Dette bevirker igen, at primærviklingen 12's induktion skal kunne indstilles til en nøje angivet størrelse, og at induktionsstørrelsen skal kunne fastholdes inden for snævre tolerancer gennem en vis tid under transformatorens normale drift.

I transformatoren i fig. 1 indstilles den primærviklings induktion ved indstilling af størrelsen af luftgabet 30 mellem kernestykkerne 25 og 26. Ifølge den foreliggende opfindelse indbefatter luftgabets afstandsindretning stykker af de snoede tråde 31 og 32, som vist i fig. 2, hvilke snoede tråde er placeret mellem op mod hinanden liggende kerneben på kernestykkerne 25 og 26. Trådstykkerne 31 og 32 kan være opbygget med to eller flere tråde, selv om to tråde foretrækkes. Fig. 3 anskueliggør en foretrukken orientering af stykkerne 31 og 32 af det snoede trådpar på endefladerne på benene på kernestykket 26. Trådparstykkerne 31 og 32 er orienterede vinkelret på den del af kernestykket 26, som er beliggende mellem benene på kernestykket 26. Denne oriente-

ring tilvejebringer stabilitet mellem kernestykkerne 25 og 26 når transformatoren er samlet.

Anvendelsen af snoede trådstykker som kernegabsafstandsindretninger muliggør en indstilling af viklingsinduktionen over et større område, end det er muligt med kendt teknik, hvor der anvendtes Mylar eller en enkelt tråd. Variationerne i kernematerialets dimensioner og elektriske egenskaber, f.eks. permeabilitet, på grund af opvarmning af ferritkernematerialet, gør det vanskeligt at forudsige den egnede kernegabsafstand til en udpeget viklingsinduktion. Med et fast afstandsmateriale, som f.eks. papir eller Mylar, kan afstandsmaterialet kun sammentrykkes i relativ ringe grad, og sammentrykningskraften skal være stor, hvorved kernen udsættes for mulige skadelige og karakteristikændrende sammentrykningspåvirkninger under induktionsindstillingen. Det samme problem er til stede ved anvendelsen af et stykke enkelttråd som afstandsmateriale, idet kobber- eller aluminiumtråd ikke let lader sig trykke sammen eller deformere.

Det snoede trådparstykke tilvejebringer, således som eksempelvis anskueliggjort i fig. 2, et kernegabsafstandsstykke med et stort indstillingsområde, idet der ikke udkræves uhensigtsmæssige store sammentrykningskræfter. Det store indstillingsområde er tilvejebragt ved materialepakningens geometri i det snoede par. Som anskueliggjort i fig. 4A og 4B på overdreven vis har det snoede trådpar i en ikke sammentrykt tilstand, som vist i fig. 4A, en relativ lav pakningstæthed, således at der kan foretages en udstrakt sammentrykning af paropbygningen, som vist i fig. 4B, uden at de enkelte tråde i det snoede par deformeres eller sammentrykkes væsentligt. Trådene i det snoede par vil således bøjes i stedet for at blive udfladede, hvilket kræver betydelig mindre kraft. Det snoede par kan således sammentrykkes betydelig mere og med væsentlig mindre sammentrykningskraft, end kendte afstandsstykker, som f.eks. Mylar (polyester) eller papir. Den kraft, som skal tilvejebringes til fastholdelse af det snoede par i en sammentrykt tilstand er også meget

lavere, end den kraft der skal tilvejebringes i tilknytning til et kendt gabafstandsmateriale, hvorved den indretning, som skal holde transformatoren sammen, er simplere udformet.

Ved de tidligere omtalte fordele ved et kernegabsafstandsstykke af snoede trådpar kan samlingen af transformatoren også automatiseres mere, end det er muligt med et kendt gabafstandsstykke. Fig. 5 anskueliggør en opbygning i overensstemmelse med den foreliggende opfindelse til indstilling af induktionen i transformatorens primærvikling ved indstilling af afstanden i kernegabet. For placeringen i indstillingsapparatet er transformatoren samlet ved vikling og pakning af viklingerne. Endefladerne på kernestykkerne og/eller det snoede trådpar overtrækkes med et klæbemiddel, f.eks. ved neddypning eller påstrøjtning. Afstandsstykket af det snoede trådpar placeres på endestykkerne på benene på kernestykkerne 25 eller 26 og afskæres i den egnede længde. Overtrækket af klæbemidlet fastholder det snoede trådparstykke på plads. Kernestykkerne 25 og 26 placeres herefter inden i spoleformen 11, hvorved er tilvejebragt en opbygning som delvis vist i fig. 3.

Den samlede transformator placeres herefter i induktionsindstillingsapparatet, som vist i fig. 5. Indstillingsapparatet indbefatter et eller flere indstillingsorganer 33, hvilke organer hver især eksempelvis kan indbefatte en stepmotor 28, som styres af et indstillingsstyre- og målekredsløb 34. Stepmotoren styres således, at kernestykkerne 25 og 26 påvirkes med en kraft gennem en stang 29 og en plade 38 således, at gabafstandsstykket af det snoede trådpar sammentrykkes. Lederne 14a og 14b på den primære vikling forbindes med indstillingsstyre- og målekredsløbet 34. Der tilføres spænding til den primære vikling, og induktionen registreres af indstillingsstyre- og målekredsløbet 34, samtidig med at gabafstandsstykket af det snoede trådpar sammentrykkes. Når den udpegede induktion er tilvejebragt, fastholdes kernestykkernes stilling ved anbringelse af én i fig. 1 vist fjederkerneklemme 35. Et klæbemiddel 39 kan, som vist i fig. 1,

pålægges kerneoverfladen og/eller kerneklemmen således, at det medvirker ved fastholdelse af kernestykkerne 25 og 26 i den udpegede stilling.

Eftersom der kun skal en relativ lav sammentrykningskraft til at sammentrykke gabafstandsstykkerne af de snoede trådpar som følge af pakningstætheden ved den geometriske opbygning af det snoedede trådpar, kan kerneklemmen 35 med fordel anbringes på kernen før indstillingen af kernegabet. Kerneklemmen 35's fjederspænding er tilstrækkelig stor til at fastholde kernestykkerne i stillingen efter tilvejebringelsen af den udpegede gabafstand.

Som tidligere forklaret tilvejebringes et stort induktionsindstillingsområde i tilknytning til et gabafstandsstykke af et snoet trådpar. Ved udpegning af trådstørrelsen i det snoede trådpar kan tilvejebringes det særlige udvalg af gabafstande, som er egnet til forskellige krav i forskellige kredsløb, med hvilke transformatoren skal virke. Transformatoren er eksempelvis tilvejebragt med lakeret kobbertråd i det snoede trådpar i gabafstandsstykkerne, idet trådstørrelserne ligger mellem AWG nr. 29 - AWG nr. 35 (0,143 mm - 0,286 mm).

Den ovenfor forklarede kernegabsafstandsindretning er blevet beskrevet under henvisning til en højspændingstransformator af den art, som anvendes i videofremvisningsapparater. Kernegabafstandsstykker af snoede trådpar kan imidlertid virke i enhver transformator, og kan medvirke ved overholdelse af snævere tolerancer for transformatorens energioverførsel og spredningsinduktion.

Patentkrav:

1. Transformator (10), som indbefatter:
en magnetisk permeabel kerne (24),
en trådspole placeret omkring kernen for tilvejebringelse af en transformatorvikling (12), idet kernen indbefatter:
et første og et andet kernestykke (25,26) med et afstandsorgan derimellem, kendetegnet ved, at afstandsorganet består af et stykke snoet tråd (31,32) placeret mellem det første (25) og det andet (26) kernestykke for tilvejebringelse af et gab (30) imellem kernestykkerne, hvilken snoet tråd (31,32) deformeres for tilvejebringelse af indstilling af transformatorviklingens (12) induktion.

2. Transformator ifølge krav 1, kendetegnet ved, at det første (25) og det andet (26) kernestykke fastholdes med den snoede tråd (31,32) derimellem af en fjederkerneklemme (35).

3. Transformator ifølge krav 1, kendetegnet ved, at den snoede tråds (31,32) pakningstæthed forøges ved deformering af den snoede tråd (31,32).

4. Transformator ifølge krav 1, kendetegnet ved, at den snoede tråd (31,32) er udformet som et snoet trådpar.

5. Fremgangsmåde til samling og indstilling af induktionen i et induktivt element, indbefattende følgende trin:
vikling af et antal trådvindinger til frembringelse af en vikling (12),
placering af en magnetisk permeabel kerne (24) i nærheden af viklingen (12), idet kernen indbefatter et første (25) og et andet (26) kernestykke, kendetegnet ved:
placering af et stykke snoet tråd (31,32) mellem det første (25) og det andet (26) kernestykke, og
sammentrykning af den snoede tråd (31,32) til forøgelse af dennes pakningstæthed for indstilling af induktionen i det induktive element.

6. Fremgangsmåde ifølge krav 5, kendetegnet ved, at det induktive elements induktion måles samtidig med,

at den snoede tråd (31,32) sammentrykkes.

7. Fremgangsmåde ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at der placeres en kernefastholdende klemme (35) på den magnetisk permeable kerne (24) til fastholdelse af det første (25) og det andet (26) kernestykkes indbyrdes placering.

8. Fremgangsmåde ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at en kernefastholdende klemme (35) placeres på kernen (24) før den snoede tråd (31,32) sammentrykkes.

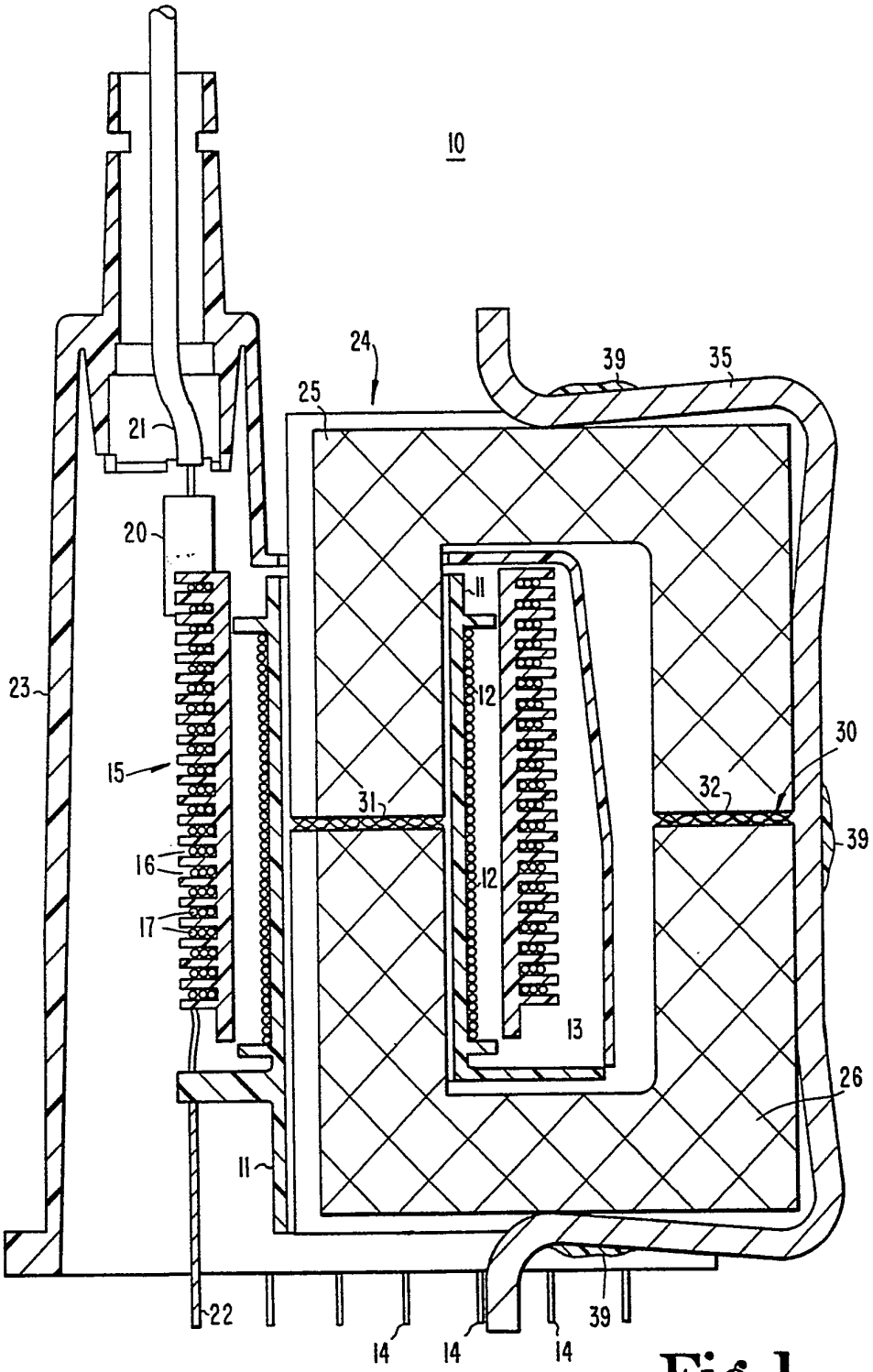
10
24
39
35
25
21
20
11
12
23
15
31
32
30
39
16
12
17
13
26
11
22
39
14
14
14

Fig.1



Fig.2

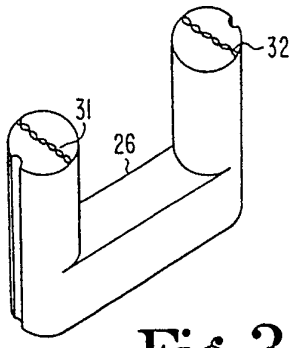

Fig.3

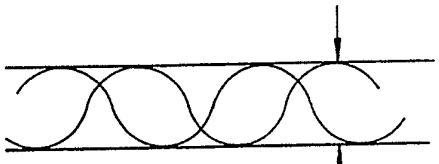

Fig.4A

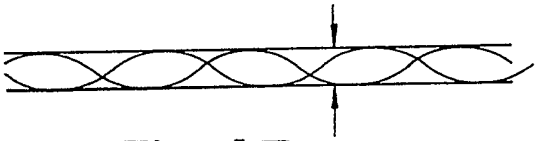

Fig.4B

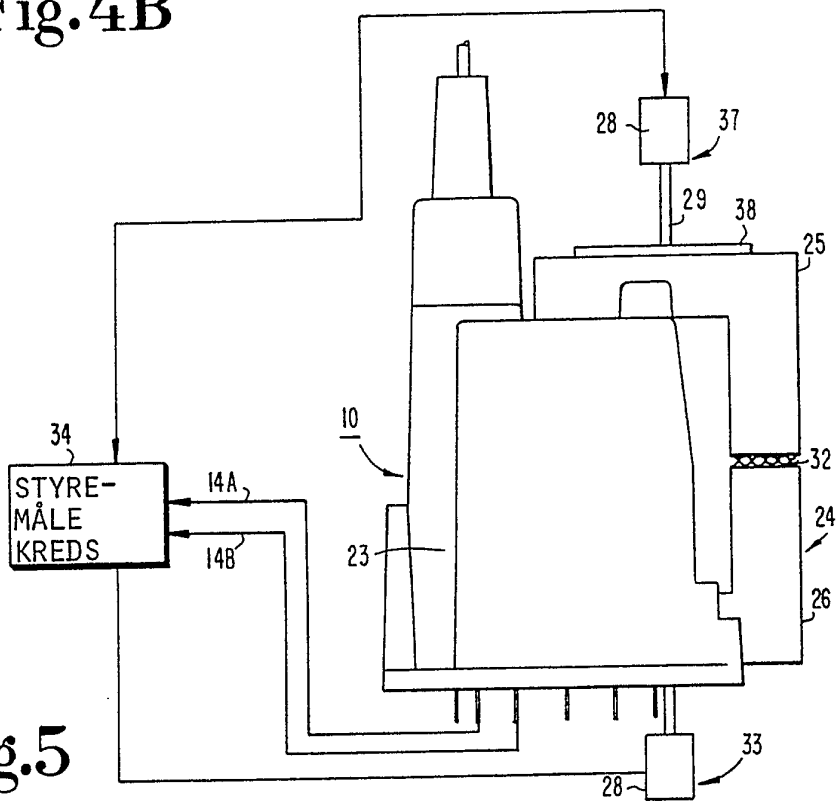

Fig.5