



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) 170180

(13) B

(51) Int Cl⁵ H 01 P 1/212, 1/205

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr
(22) Inng. dag
(24) Løpedag
(41) Alm. tilgj.
(44) Utlegningsdato

863412
26.08.86
26.08.86
26.03.87
09.06.92

(86) Int. inng. dag og
søknadsnummer
(85) Videreføringsdag
(30) Prioritet

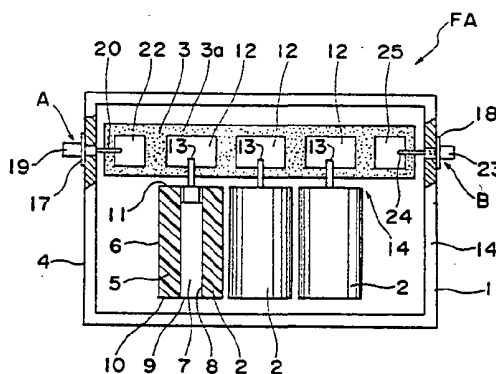
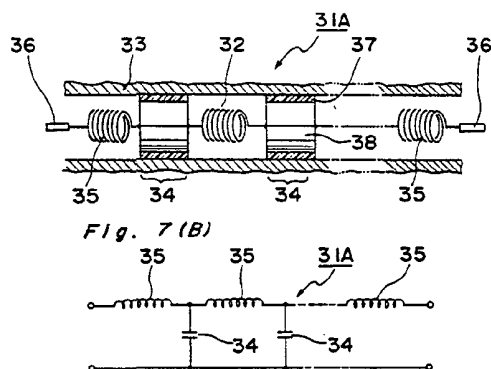
25.09.85, JP, 211891/85

(71) Patentsøker Murata Manufacturing Co. Ltd., 26-10, Tenjin 2-chome, Nagaokayao-shi, Kyoto-fu, JP
(72) Oppfinner Tadahiro Yorita, Kanazawa-shi, Ishikawa-ken, JP
Haruo Matsumoto, Kanazawa-shi, Ishikawa-ken, JP
Itsuo Nakatsuji, Ishikawa-gun, Ishikawa-ken, JP
(74) Fullmektig Henrik Levkowitz, J.K. Thorsens Patentbureau AS, Oslo

(54) **Benevnelse** Elektrisk lavpassfilter av koaksialtype

(56) **Anførte publikasjoner** USA (US) patent nr. 2577510, 4223287.

(57) **Sammendrag** En elektrisk filteranordning (F) er utført slik at et lavpassfilter (31) som er istand til å eliminere uønskede signalkomponenter er utformet i sådan kompakt form at det kan innbygges i et ikke utnyttet romområde i filteranordningen (F). Samtidig forbedres høyfrekvensegenskapene av lavpassfilteret (31) som sådant, uten at filtreringsegenskapene for den filteranordning (F) som vedkommende lavpassfilter (31) skal innbygges i nedsettes.



Foreliggende oppfinnelse angår et lavpassfilter av koaksialtype og utført for sammenkobling med andre koaksialkomponenter, og særlig for innpasning i hus eller hylstre som omgir sådanne komponenter, for derved å hindre falske signalimpulser fra å nå frem til komponentene.

Som elektrisk filteranordning er det alminnelig kjent et arrangement som omfatter flere dielektriske koaksialresonatorer som filterelementer samt et koblingssubstrat, innebygget i et ytre hus, og flere kondensatorelektroder utformet på nevnte koblingssubstrat samt koblet hver for seg til innerlederne i tilhørende dielektriske koaksialresonatorer samt koaksiale koblingsstykker tilsluttet husets yttervegg som inngangs- og utgangsporter.

I det ovenfor beskrevne kjente anordning foreligger det et problem som må ses i sammenheng med filterets driftsfunksjon, nemlig det forhold at når filterelementene utgjøres av kvartbølgeresonatorer vil dempningsforholdet for de falske signalimpulser som utgjøres av odde høyere harmoniske av en grunnbølge bli nedsatt, mens når sådanne resonatorer er av halvbølgetype vil dempningsforholdet for de falske signalkomponenter som utgjøres av heltalls høyere harmoniske av grunnbølgen i stedet bli nedsatt.

En elektrisk filteranordning av ovenfor angitt art har forresten normalt ikke noen spesiell iboende elimineringsfunksjon for falske signaler, og i en sådan filteranordning er det derfor blitt vanlig praksis å eliminere falske signaler ved ytre tilkobling av kretselementer som har en sådan elimineringsfunksjon. I vanlig praksis som beskrevet ovenfor er det imidlertid en vesentlig ulempe at ytterligere kretskomponenter er påkrevet i tillegg til de egentlige deler som utgjør filteranordningen, således at det foreligger en uønsket økning av antall komponenter som benyttes.

For å overvinne denne ulempe, er det foreslått filteranordninger hvor lavpassfilterenheter for eliminering av falske

signaler, eller båndavskjærende filtere er innebygget som elimineringsfiltre for uønskede signaler.

Fra US-PS 4.223.287 er det kjent et elektrisk filter som omfatter et ytre hus med en filterseksjon inne i huset, hvor veggene av huset er forsynt med innsatshull for innføring av senterledere av koaksiale koblingsstykker, og flere bøssingstykker av dielektrisk material innlagt med forut fastlagt innbyrdes mellomrom mellom innsatshullets vegg og den tilsvarende sentralleder samt jordet til filterhuset.

US-PS 2.577.510 viser videre et mikrobølgefilter med flere bøssingstykker av dielektrisk material innlagt med forut fastlagt innbyrdes mellomrom mellom en sentralleder og en vegg i filterets hus, for derved å danne kapasitanser mellom huset og sentrallederen, samt også induktanser i de avsnitt av vedkommende sentralleder som befinner seg i mellomrommene mellom de forskjellige bøssingstykker.

På denne bakgrunn av kjent teknikk er det et vesentlig formål for foreliggende oppfinnelse å frembringe et lavpassfilter med elimineringsfunksjon for uønskede signalfrekvenser for en elektrisk filteranordning samt utformet i så kompakt utførelse at det kan innebygges i dødrom i filteranordningen, samtidig som vedkommende lavpassfilters høyfrekvensegenskaper forbedres, uten at filtreringsegenskapene nedsettes for den filteranordning hvor vedkommende lavpassfilter skal innebygges.

Et annet viktig formål for foreliggende oppfinnelse er å frembringe en filteranordning av ovenfor angitt art og som er enkel i utførelse samt er meget pålitelig i drift, samtidig som anordningen lett kan tilvirkes i større skala med lave omkostninger, samt på enkel måte kan monteres i en utboring, f.eks. i veggen av et hus som omslutter indre filterkomponenter.

Oppfinnelsen gjelder således et elektrisk lavpassfilter av koaksialtype og utført for sammenkobling med andre koaksialkom-

ponenter, hvor filteret omfatter en ytterleder med aksial utboring, flere kondensatorer anordnet i utboringen med innbyrdes mellomrom, idet ytterlederen utgjør ytre kondensatorelektrode i hver av disse kondensatorer, som forøvrig hver omfatter en ledende indre kondensatorelektrode samt et dielektrisk legeme mellom ytre og indre elektrode.

Lavpassfilterets særtrekk i henhold til oppfinnelsen ligger da i at kondensatorenes indre elektroder er montert med nevnte innbyrdes mellomrom utenpå et sentralt anordnet aksialt isolatorlegeme i ytterledernes utboring mens minst ett induktanselement er anordnet utenpå isolatorlegemet i mellomrom mellom par av nevnte indre kondensatorelektroder og med elektrisk kontaktforbindelse mellom hver av elektrodene i paret.

Ved innbygging av lavpassfilteret i henhold til oppfinnelsen i en filteranordning eller lignende utgjøres ytterlederen fortrinnsvis av en vegg med en gjennomgående utboring hvori nevnte isolatorlegeme er ført inn med indre kondensatorelektroder, dielektrisk legeme og minst ene induktanselement påmontert på forhånd.

Ved det ovenfor angitte arrangement i henhold til foreliggende oppfinnelse er det på grunn av det således dannede lavpassfilter i kompakt aksialform og innrettet for eliminering av uønskede signalfrekvenser, blitt mulig å innebygge nevnte lavpassfilter i et område betraktet som dødrom i kjente filteranordninger, og denne elimineringsfunksjon av falske signalfrekvenser kan fordelaktig oppnås uten å forandre størrelsen av vanlige filteranordninger.

Disse og andre formål og særtrekk ved foreliggende oppfinnelsesgjenstand vil bli bedre forstått ut ifra følgende beskrivelse av foretrukkede utførelser og under henvisning til de vedføyde tegninger, hvorpå:

Fig. 1 viser i snitt og sett fra siden et spesielt utførel-

seseksempel for det aksiale lavpassfilter i henhold til foreliggende oppfinnelse,

Fig. 2(A) - 2(F) viser deler av snitt gjennom filteranordninger og som angir forskjellige muligheter for å bygge inn aksiale lavpassfiltere i henhold til foreliggende oppfinnelse,

Fig. 3 viser i oppriss og delvis i snitt en filteranordning hvori det aksiale lavpassfilter i henhold til foreliggende oppfinnelse er innebygd,

Fig. 4 viser i oppriss og delvis i snitt en vanlig brukt filteranordning hvor det aksiale lavpassfilter i henhold til foreliggende oppfinnelse er bygd inn,

Fig. 5, 6 og 7 viser snitt i oppriss som angir forskjellige utførelser for å bygge inn aksiale lavpassfiltre i filteranordninger.

Før beskrivelsen av foreliggende oppfinnelsesgjenstand fortsetter, skal det bemerkes at tilsvarende deler er angitt ved samme henvisningstegn i alle figurer.

Det skal nå henvises til det angitte oppriss i fig. 1, hvor det er vist en spesiell utførelse i henhold til oppfinnelsen av et femtrinns aksialt lavpassfilter med kapasitansinngang. I det viste aksiale lavpassfilter 31 i fig. 1, er den dielektriske komponent 137 som skal danne samtlige kapasitanser 34 (i de tre trinn i denne utførelse) utført i form av et kontinuerlig langt eneste sylindestykke, og utformet som et varmekrympbart rør, f.eks. utført i PTFE (polytetrafluoretylen), polyester eller lignende. I akseposisjonen for den indre kondensatorelektrode 38 for hver kapasitans 34 er det innført en isolasjonsstav 39, idet ledere er viklet rundt denne stav for å danne induktanser 35 mellom kapasitansene 34. En sentraller 36 er koblet til den indre kondensatorelektrode 38 for kapasitansen 34 i inngangstrinnet, mens en annen sentraller 36 er tilkoblet den indre kondensatorelektrode 38 for kapasitansen 34 i utgangstrinnet.

I den ovenfor omtalte filterkonstruksjon i fig. 1 er alle

komponenter i det aksiale lavpassfilter 31, bortsett fra ytterlederen 33, samlet til en stavlignende komponent, således at monteringen lettes ved sammenstillingsarbeidet o.l.

Under henvisning til fig. 2(A) - 7, vil nå utførelser av filteranordninger hvor det ovenfor beskrevne lavpassfilter 31 inngår, bli nærmere omtalt.

I det tilfellet hvor de dielektriske koaksialresonatorer som utgjør filterelementer i vedkommende filteranordning er kvartbølgeresonatorer, kan det aksiale lavpassfilter 31 utføres i hovedsakelig samme aksiale lengde som vedkommende resonator, og som vist i de forskjellige utsnitt angitt i fig. 2(A) - 2(F), kan aksiale lavpassfiltere 31 innebygges i en sidevegg av filterhuset eller i det indre av huset.

I hver av de viste utførelser i fig. 2(A) - 2(C) er nærmere bestemt en aksial utboring O utformet i veggpartiet W av filterhuset 101, f.eks. mellom resonatoren 102 og utsiden av huset 101, eller eventuelt mellom innbyrdes nærliggende resonatorer 102, idet et sådant veggparti W vanligvis betraktes som dødt rom i en filteranordning, og den aksiale utboring O utnyttes som ytterleder 33 for vedkommende aksiale lavpassfilter 31 som legges inn i nevnte veggparti.

I hver av de viste utførelser i fig. 2(D) - 2(F) er imidlertid et mellomrom mellom resonatoren 102 og veggen av huset 101 eller mellom naboresonatorer 102 betraktet som uutnyttet rom, og hensiktsmessig anvendt for innlegg av det aksiale lavpassfilter med sylinderformet ytterleder 33.

I fig. 3 er det vist en enhetlig filteranordning FB med innlagt aksialt lavpassfilter 31 av ovenfor angitt art.

Filteranordningen FB omfatter dielektriske koaksialresonatorer 102 som filterelementer og et koblingssubstrat 103 som er innebygd i filterhuset 1, idet flere kondensatorelektroder er utformet på koblingssubstratet 103 og koblet til hver sin

innerleder for de respektive resonatorer 102, mens de koaksiale koblingsstykker 140 er montert på ytterveggen W av filterhuset 101 som inngangs- og utgangsporter, og det aksiale lavpassfilter 31 er anordnet mellom ett av de koaksiale koblingsstykker 140 og inngangs- eller utgangselektroden for nevnte koblingssubstrat.

Et eksempel på arbeidsfunksjonen for ovenfor angitte filteranordning FB vil bli nærmere beskrevet i det følgende.

Et signal som påtrykkes det koaksiale koblingsstykke 140 på inngangssiden (øverst til høyre i fig. 3) overføres til resonatoren 102 i inngangstrinnet gjennom den statiske kapasitans mellom inngangselektroden på koblingssubstratet 103 og kondensatorelektroden i inngangstrinnet. Deretter overføres signalet til den neste resonator 102 og derpå til den nærmest påfølgende resonator osv., gjennom den statiske kapasitans mellom de respektive kondensatorelektroder og koblingssubstratet 103. Til slutt blir signalet påtrykket det aksiale lavpassfilter 31 fra utgangselektroden på koblingssubstratet 103 med det formål å fjerne uønskede signalkomponenter som inneholdes i inngangssignalet, således at til slutt det tilsiktede utgangssignal avgis fra det koaksiale koblingsstykke 140 på utgangssiden (nederst til venstre i fig. 3).

Da det aksiale lavpassfilter 31 i det ovenfor angitte tilfelle er jordnet gjennom utsiden av sin ytterleder 33, vil den ha nedsatt lekkasje av elektromagnetiske bølger og forbedrede høyfrekvensegenskaper, og vil således være i stand til å fjerne uønskede signalkomponenter over et bredt frekvensbånd.

Det bør her bemerkes at lignende driftsfunksjoner som angitt ovenfor også kan oppnås i det tilfellet inngang og utgang for filtersignalet byttes om.

Det skal videre henvises til fig. 4, hvor det er vist en filteranordning FC i vanlig bruk og hvor et aksialt lavpassfilter av ovenfor beskrevne art er blitt innebygd.

Filteranordningen FC omfatter flere dielektriske koaksialresonatorer 102 og et koblingssubstrat 103 anordnet i filterhuset 101. Et antall kondensatorelektroder er utformet på koblingssubstratet 103 og forbundet med innerlederen i hver sin resonator 102, mens koaksiale koblingsstykker 140 er montert på utsiden av veggen W av filterhuset 101 for å danne antenneinngang eller -utgang, eller inngang og utgang av annen art, mens aksiale lavpassfiltre 31 er anordnet mellom de koaksiale koblingsstykker 140 for antennetilslutning samt inngangs- og utgangselektroden for nevnte koblingssubstrat. Det ovenfor angitte arrangement har som oppgave å undertrykke uønskede signalkomponenter for begge foreliggende filtre med nedsatt ytre omfang, ved å anordne et lavpassfilter i det felles anvendte parti for de to filtere.

Når det aksiale lavpassfilter 31 skal kobles direkte til det koaksiale koblingsstykke 140, slik som den viste filteranordning FB eller FC i fig. 3 eller 4, bør et sådant koaksialt koblingsstykke 140 utformes til en enhet med det aksiale lavpassfilter 31, slik som angitt i de viste utførelser i fig. 5, 6 eller 7. I dette tilfellet foretrekkes en utforming av sentrallederen i det koaksiale koblingsstykke 140 i ett stykke med en av sentrallederne 36 for det aksiale lavpassfilter 31.

I det tilfellet tykkelsen av det ytre veggparti W for filterhuset 101 er omtrent lik den aksiale lengde av lavpassfilteret 31, blir lavpassfilteret hensiktsmessig innebygd i det formstøpte filterhus 101 ved å lage en aksial utboring i husets yttervegg, slik som vist i fig. 13, og denne aksiale utboring gjør da tjeneste som ytterleder 33 for det aksiale lavpassfilter 31, idet filteret 31, bortsett fra ytterlederen 33, settes inn i nevnte aksiale utboring O.

Når imidlertid tykkelsen av det ytre veggparti W av filterhuset 101 er liten sammenlignet med den aksiale lengdestrekning av lavpassfilteret, slik som i det tilfellet det aksiale lavpassfilter 31 må innebygges i et filterhus 101 av platemetall, påføres en sylinderformet ytterleder 133 i form av

et ledende rør eller lignende på utsiden av de sentrale deler av lavpassfilteret 31, slik som angitt i fig. 6.

I den viste utførelse i fig. 7 er en koaksialkabel 150 koblet til det aksiale lavpassfilter 31, og også i dette tilfellet er lavpassfilteret 31 påført en sylinderformet ytterleder 133, som kan utgjøres av et isolerende rør e.l. påført et ledende sjikt på innsiden, slik som antydnet i denne figur. Det bør bemerkes at i fig. 5 - 7 er de indre elementer av det aksiale lavpassfilter 31 utelatt for oversiktens skyld.

Ut ifra beskrivelsen ovenfor vil det være klart at den viste filteranordningen er blitt utført i kompaktform ved å bygge inn lavpassfilteret i henhold til foreliggende oppfinnelse i aksial form, idet et sådant lavpassfilter kan innpasses på steder som tidligere er betraktet som dødt rom i vanlige filteranordninger. Eliminering av uønskede signalkomponenter kan således oppnås uten å forandre den ytre størrelse av konvensjonelle filteranordninger.

Da det aksiale lavpassfilter for fjerning av uønskede signalkomponenter dessuten er avskjermet på utsiden, vil det være fritt for lekkasje av elektromagnetiske bølger og ha forbedrede høyfrekvenssegenskaper. Filteret vil da være effektivt i stand til å fjerne falske signalkomponenter over et bredt frekvensbånd.

Da det aksiale lavpassfilter har en konstruksjon av lignende art som koaksiale koblingsstykker eller koaksialkabler kan det lett integrert tilsluttes sådanne koaksiale koblingskomponenter, og særlig ved innkobling mellom koaksiale koblingsstykker kan impedanstilpasning oppnås til disse koblingsstykker.

Da det foreliggende aksiale lavpassfilter er av enkel utførelse, vil det også være lett å fremstille, og en filteranordning med eliminering av uønskede signalkomponenter kan således markedsføres med lave omkostninger.

PATENTKRAV:

1. Elektrisk lavpassfilter av koaksialtype og utført for sammenkobling med andre koaksialkomponenter, hvor filteret omfatter en ytterleder (33) med aksial utboring (32), flere kondensatorer anordnet i utboringen med innbyrdes mellomrom, idet ytterlederen utgjør ytre kondensatorelektrode i hver av disse kondensatorer, som forøvrig hver omfatter en ledende indre kondensatorelektrode (38) samt et dielektrisk legeme mellom ytre og indre elektrode, k a r a k t e r i s e r t v e d at kondensatorenes indre elektroder (38) er montert med nevnte innbyrdes mellomrom utenpå et sentralt anordnet aksialt isolatorlegeme (39) i ytterledernes utboring (32) mens minst et induktanselement (35) er anordnet utenpå isolatorlegemet i mellomrom mellom par av nevnte indre kondensatorelektroder og med elektrisk kontaktforbindelse mellom hver av elektrodene i paret.
2. Elektrisk lavpassfilter som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det dielektriske legeme for samtlige kondensatorer utgjøres av et felles langstrakt rør (137) i dielektrisk material på innsiden av ytterlederen (33).
3. Elektrisk lavpassfilter som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at ytterlederen (33) utgjøres av en vegg med en gjennomgående utboring hvori nevnte isolatorlegeme (39) er ført inn med indre kondensatorelektroder (38), dielektrisk legeme (137) og minst ene induktanselement påmontert på forhånd.
4. Elektrisk lavpassfilter som angitt i krav 1 - 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst en indre kondensatorelektrode (38) ved en ende av isolatorlegemet (39) er utformet med en sentral utragende lederstuss (36) som danner innerleder i en koaksial tilkoblingssokkel for tilkobling til en ytre koaksialkomponent, og hvis ytterhylse er forbundet med ytterlederen.

5. Elektrisk lavpassfilter som angitt i krav 1 - 4, karakterisert ved at nevnte dielektriske legeme (137) omfatter et varmkrympbart rør.

6. Elektrisk lavpassfilter som angitt i krav 1 - 5, karakterisert ved at nevnte isolatorlegeme (39) utgjøres av en langstrakt stang, og nevnte induktanselement utgjøres av en leder hvis midtparti er viklet om stangen og endepartier danner elektrisk kontakt med hver sin nærmeste indre kondensatorelektrode (38).

7. Elektrisk lavpassfilter som angitt i krav 6, karakterisert ved at det omfatter to endekondensatorer i hver sin ende av filteret og med en uttagning i sin indre elektrode (38) for opptak av hver sin ytterende av isolatorstangen (39), samt minst en ytterligere kondensator (38) mellom endekondensatorene og med en gjennomgående åpning som isolatorstangen passerer gjennom.

Fig. 1

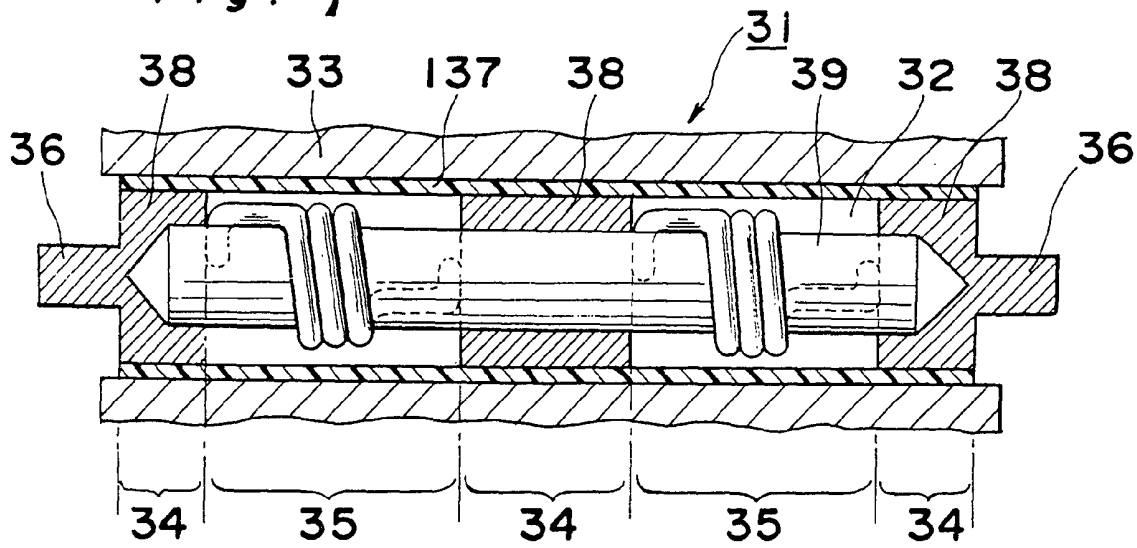


Fig. 2 (A)

Fig. 2 (B)

Fig. 2 (C)

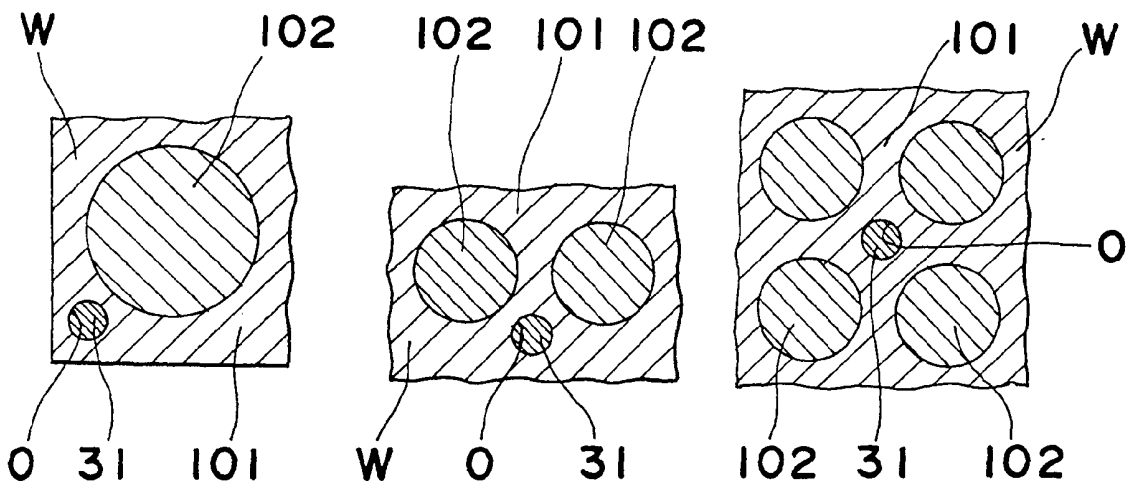
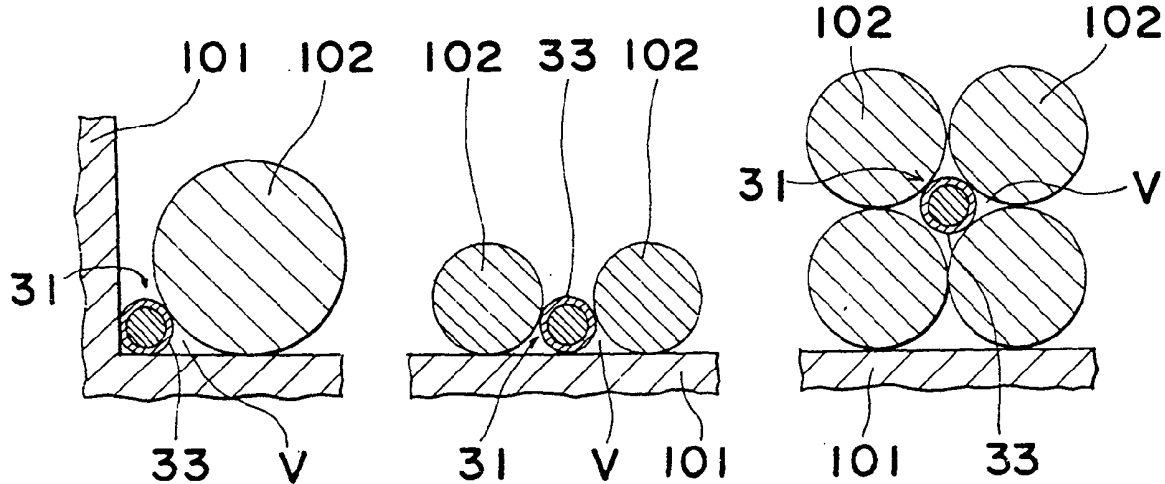


Fig. 2 (D)

Fig. 2 (E)

Fig. 2 (F)



170180

Fig.3

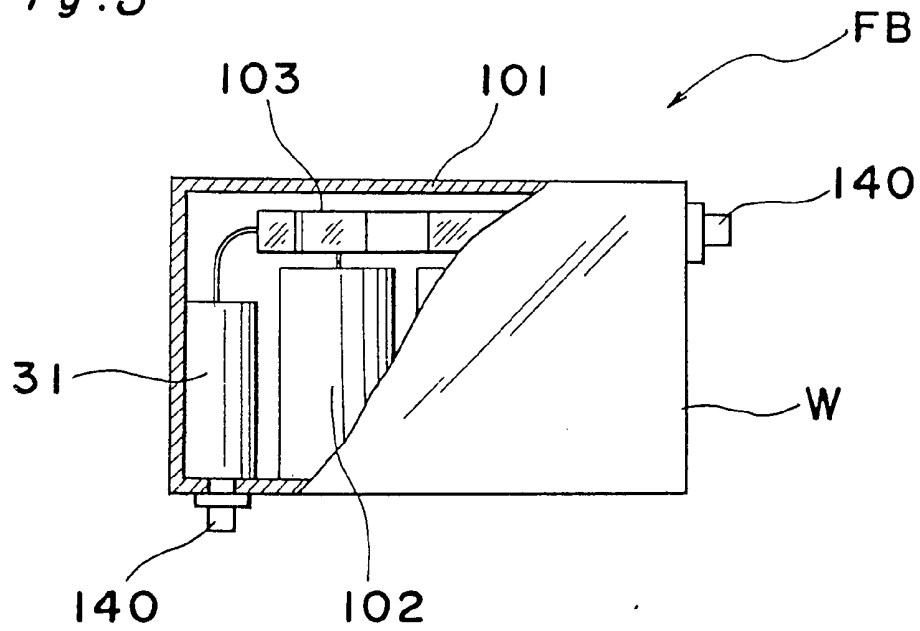


Fig.4

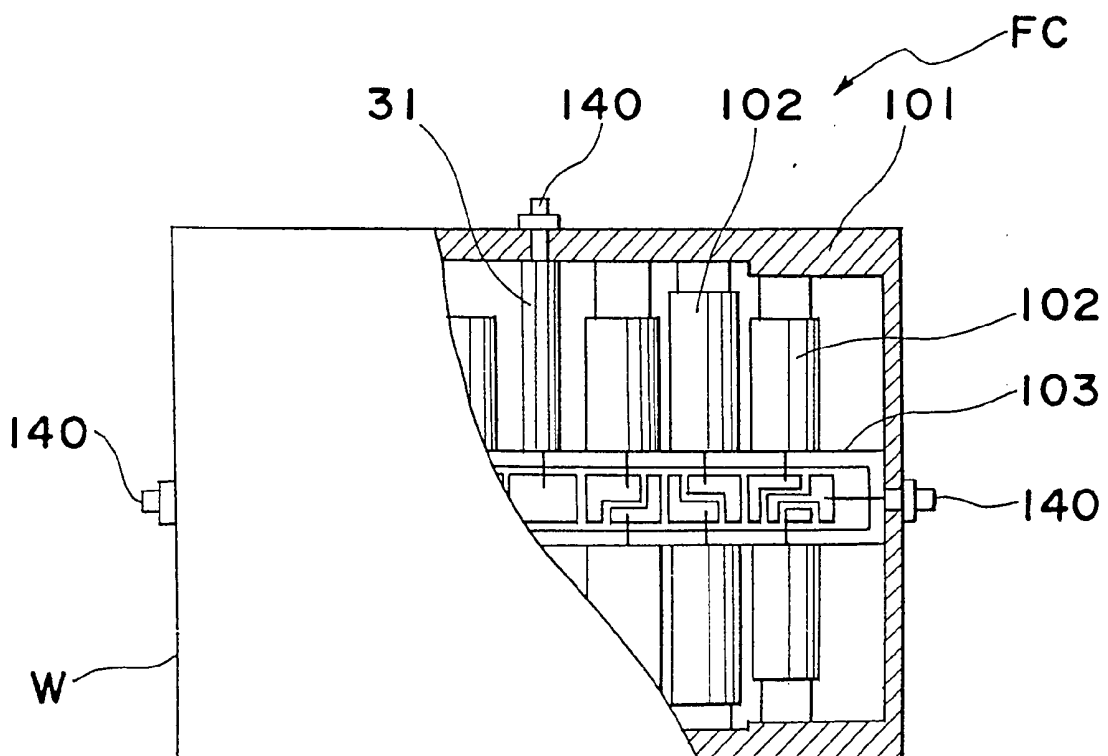
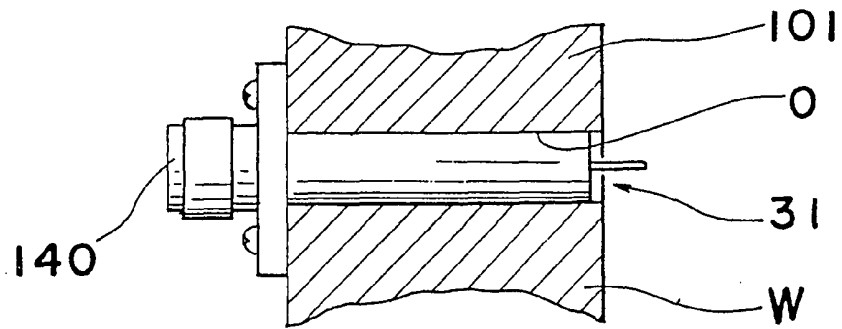
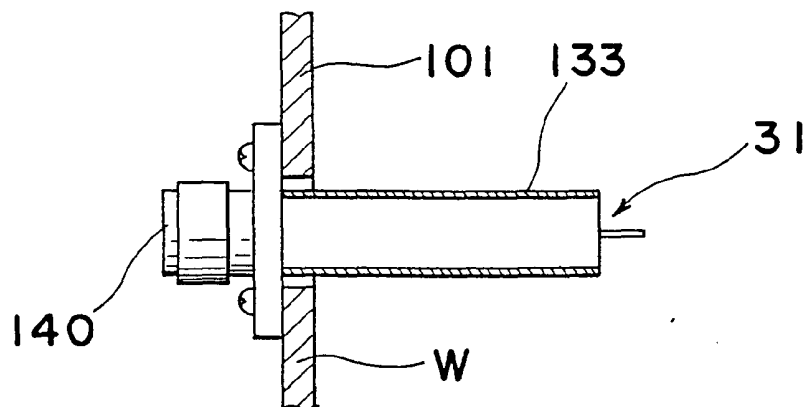


Fig.5*Fig.6**Fig.7*