



C (17) Patentgesetz
Patentgesetz vom 23.09.1931
(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

H 04B 15/02, H 02K 11/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	852328
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	12.06.85
(24) Alkuperäpäivä - Löpdag	12.06.85
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	29.12.85
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	14.06.91
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
28.06.84 DE 3423906 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Hilti Aktiengesellschaft, Schaan, Liechtenstein, (LI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Schuster, Hermann, Pfingstrosenstrasse 1, München, BRD, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Leitzinger Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Päävirtamoottorin häiriönpoistolaitte
Avstörningsanordning för seriemotor

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 2813110 (H 04B 15/02), DE A 2931724 (H 02K 15/08), DE C 411670 (K1. 77h, Gr. 5)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Päävirtamoottorin häiriönpoistolaitte, jossa on virransyöttöjoh-
timet silloittava X-kondensaattori (5) sisältää staattorikel-
ojen (2₁, 2₂) kanssa rinnankytkettävän vaimennusvastuksen (8₁,
8₂). Vaimennusvastus sovittamalla voidaan ainakin huomattavassa
määrässä käytännössä käytettäviä moottorityyppejä jättää tähän
saakka vaadittu b-johdin (4) pois samoin kuin Y-kondensaattorit
(6, 7) ja X-kondensaattorin (5) kanssa rinnankytkettävä pur-
kausvastus (9). Vaimennusvastukset voidaan toteuttaa staattori-
kelojen (2₁, 2₂) kelauspäiden kohdalle järjestettävien vastus-
osapäälysten avulla. Vastusten (8) integrointi hiilipitimeen
on keksinnön eräs edullinen muunnos. Häiriönpoisto-ominaisuudet
ovat hämmästyttävän hyviä myös vaikeutetuissa koeolosuhteissa
niin sanotulla "tekokädellä".

Avstörningsanordning för en seriemotor med en de strömförande
ledningarna överbryggande X-kondensator (5) innehåller ett dämp-
ningsmotstånd (8₁, 8₂) för parallellkoppling med statorspolar-
na (2₁, 2₂). Genom anpassning av dämpningsmotståndet kan åt-
minstone i betydande utsträckning i fråga om i praktiken använ-
da motortyper, den hittills erforderliga b-ledningen (4) bort-
lämnas och likaså Y-kondensatorerna (6, 7) samt ett med X-
konsensatorn (5) parallellkopplat urladdningsmotstånd (9).
Dämpningsmotstånden kan förverkligas med tillhjälp av mot-
ståndsdeldelbeklädnader, som anordnas vid statorspolarnas (2₁, 2₂)
lindningsändor. Motstånden (8) integrering i kolhållarna utgör
en fördelaktig variant av uppfinningen. Avstörningsegenskaperna
är förvånansvärt goda även under svårare provningsförhållanden
med så kallad "konstgjord hand".

Päävirtamoottorin häiriönpoistolaite.

Keksinnön kohteena on päävirtamoottorin häiriönpoistolaite, jossa on virran syöttöjohtimet silloittava häiriösuojakondensaattori, jota tavallisesti nimitetään myös "X-kondensaattoriksi".

Sähkömoottoreissa, erityisesti pienmoottoreissa, jollaisia käytetään kotitalouslaitteissa (pesukoneissa, keittiökoneissa, leivänleikkauskoneissa jne.) ja sähkötyökaluissa (porakoneissa, hiomakoneissa, jne.) ja joiden nimellisteho vaihtelee tyypillisesti parista sadasta muutamaan sataan wattiin, on kipinähäiriöiden poistamiseksi suoritettava tiettyjä kytkentätoimenpiteitä mistä aiheutuu ylimääräisiä, itse moottorin tarkoituksen kannalta tarpeettomia kustannuksia.

Tunnettu ja tavanomainen häiriönpoistolaite moottoreille, esim. yleis- tai päävirta-kollektorimoottoreille mainitunlaisissa laitteissa on esitetty oheisen piirustuksen kuviossa 1. Välittömästi molempien verkon napojen kanssa yhdistetyt staattorit tai kenttäkelat 2_1 , 2_2 ovat sarjassa häiriönpoistokuristimen 3_1 tai 3_2 ja hiiliharjojen 21_1 tai 21_2 välityksellä ankkurin (roottorin) 1 kanssa. Staattorilevypaketti 20 on epäsymmetrisen häiriöjännitteiden poistamiseksi liitetty niin sanotun b-johtimen 4 avulla Y-kondensaattorin kanssa. Verkkoliitokset on silloitettu häiriönpoistokondensaattorin 5 avulla, joka on suuruudeltaan esimerkiksi $0,2 \mu\text{F}$, ja jonka rinnalle tarvittaessa on vielä kytketty purkausvastus 9, jonka suuruusluokka on $1 \text{ M}\Omega$. Erityisesti käsityökalujen, kuten käsiporakoneiden, moottorit varustetaan lisäksi vielä Y-kondensaattoreilla, jotka ovat kondensaattoreita 6, 7, joilla on suuri varmuus ja rajoitettu kapasiteetti, jonka suuruusluokka on muutamia satoja pikofaradeja, jotka kondensaattorit yhdistävät b-johtimen 4 verkkoliitoksen molempien napojen kanssa. Erityisen kriittisenä häiriötason

suhteen, erityisesti häiriöalueella 150 kHz - noin 3 MHz, pidetään käsityökalujen käyttöä koeolosuhteissa, joissa niin sanottu "tekokäsi" asetetaan laitekoteloon vaihteiston tai moottorin kohdalle. Jotta näissä koeolosuhteissa voitaisiin pitää tavanomaiset raja-arvot, esimerkiksi sellaiset, jotka on esitetty julkaisuissa DIN 57 875/VDE 0875, CISP 14, 15, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, 19. vuosikerta, Nr. L 336, 4.12.1976 ja 25. vuosikerta, nr. L 222, 30.7.1982, on X-kondensaattorilla 5 oltava suhteellisen suuri arvo, mikä puolestaan tekee purkausvastuksen 9 (X-kondensaattori suurempi kuin 0,1 μF) välttämättömäksi. Kokonaisuudessaan tällainen häiriönpoistolaite toimii kuten suhteellisen monimutkainen korkeamman asteen suodatin, jonka taajuuskäyrälle on tunnusomaista vaikutussuureiden suuri määrä.

Häiriönpoistokustannusten vähentämiseksi sähkölaitteissa on tunnettua käyttää häiriönpoistokuristimina käsiteltävässä laitteessa jo olevia induktansseja ja jakaa mahdollisesti käytön kannalta välttämättömät induktanssit, jolloin näin syntyneet osainduktanssit on silloitettu rinnakkaiskondensaattoreilla (vrt. DE-AS 10 14 716). Tunnettua on myös käyttää nelinapakondensaattoreita X-kondensaattorin ja Y-kondensaattoreiden asemesta. Näin saavutetaan hyvä häiriönpoisto erityisesti ULA-alueella. Nelinapakondensaattorit ovat kuitenkin suhteellisen kalliita ja useissa käyttötapauksissa syntyy tilavaikeuksia, joten on järjestettävä suhteellisen pitkiä johtimia niistä seuraavine haittoineen. Lopuksi on myös tunnettua kytkeä tasavirtapäävirtamoottoreiden häiriönpoistoa varten häiriönpoistokuristimien välttämiseksi molemmat moottorin kenttäkäämit tasasuuntaajan kautta antiparallellisesti siltatasasuuntaajan verkko-syöttöjohtimeen (vrt. EP-A1 - 0 039 764). Tämä häiriönpoistongelman ratkaisu on kuitenkin rajattu mainitun lajimääritelmän mukaisesti tasavirtamoottoreihin.

Keksinnön tehtävänä on vähentää teholtaan pienten tai keski-suurten päävirtamoottoreiden, erityisesti sähkökäsityökaluissa käytettävien moottoreiden häiriönpoistokustannuksia ja samanaikaisesti parantaa häiriönpoiston tehokkuutta.

Keksinnön mukaiselle ratkaisulle on tunnusomaista, että vähintään yhteen kenttäkelaan tai staattorikelaan on rinnan kytketty ohminen vastus.

Keksinnöllisen ajatuksen edullisia edelleenkehitelmiä on esitetty alivaatimuksissa.

Erityisen edullista on toteuttaa suhteellisen korkeaohmisen, staattorikelan tai ainakin staattorikelan jotkin käämitysosat rinnan kytkävä vastus galvaanisesti kelan käämityksen kanssa kytketyksi korkeaohmiseksi, johtavaksi osapäällykseksi. Tällöin vältetään valmistuksen yhteydessä erityisen vastuksen juottaminen.

Lukuisilla kokeilla saatiin selville erityisesti nimellisteholtaan $N \leq 700$ W olevien moottoreiden optimaaliset arvot staattorikelan (-kelojen) rinnankytkevälle vastukselle (vastuksille) alueella esimerkiksi $1 \text{ k}\Omega \leq R = 15 \text{ k}\Omega$, jolloin optimaaliset arvot häiriötason taajuuskäyrällä olivat arvolla $R = 4,7 - 5,6 \text{ k}\Omega$.

Hämmästyttävällä tavalla on osoittautunut, että keksinnön mukaisilla toimenpiteillä voitiin saavuttaa huomattava rakenneelementtien ja valmistusajan säästö häiriönpoistotehokkuuden samanaikaisesti parantuessa, koska eräissä moottoreissa, erityisesti sähkökäsityökalujen kuten porakoneiden ja vastaavien moottoreissa ei jäänyt pois ainoastaan häiriönpoistokuristimet ja b-johdin sekä Y-kondensaattorit, vaan tämän lisäksi saatiin selville X-kondensaattorille riittävä oleellisesti pienempi arvo, mistä lisäksi oli seurauksena, että vielä myös X-kondensaattorin kanssa rinnankytketty purkausvastus voitiin jättää pois.

Jopa moottoreilla, kuten käsiporakoneilla, jotka testataan vaikeutetuissa olosuhteissa asettamalla niin sanottu "tekokäsi" vaihteiston kaulaan saatiin huomattava kustannussäästö pienentämällä oleellisesti X-kondensaattorin kapasiteettiarvoa, jolloin samalla aiemmin välttämätön purkausvastuksen käyttö tuli tarpeettomaksi.

Seuraavassa keksintöä ja sen edullisia yksityiskohtia selostetaan esimerkinomaisesti lähemmin viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa:

Kuvio 1 esittää jo tunnettua, tavanomaista päävirtamoottoreiden häiriönpoistolaitetta.

Kuvio 2 esittää keksinnön mukaisen häiriönpoistolaitteen ensimmäistä sovellutusesimerkkiä.

Kuvio 3 esittää keksinnön mukaisen häiriönpoistolaitteen toista sovellutusesimerkkiä, joka tarjoaa erityisiä kustannus- ja valmistusetuja.

Kuvio 4 esittää käytännön toteutusta koskien kuviossa 3 esitettyä keksinnön sovellutusmuotoa.

Kuvio 5 esittää erästä, erityisesti optimaalisen tasauksen suhteen edullista keksinnön sovellutusmuotoa.

Kuvio 6 esittää kuvion 5 mukaisen sovellutusmuodon kytkentäkaaviota.

Kuviot 7-9 esittävät mittauskäyriä kipinähäiriöjännitemittauksista päävirtamoottoreissa, jotka toisaalta oli varustettu tunnetulla häiriönpoistolaitteella ja toisaalta keksinnön mukaisella häiriönpoistolaitteella.

Kuvio 2 esittää keksinnön ensimmäistä sovellutusesimerkkiä. Vastaavat rakenneosat on merkitty samoilla viitenumeroilla kuin kuviossa 1, jotta selityksen toisto voidaan jättää pois. Kuten kytkennästä voidaan nähdä, on molempien staattorikelojen 2_1 tai 2_2 kanssa kulloinkin kytketty rinnan vastus 8_1 tai 8_2 . Nämä molemmat (vaimennus-) vastukset 8_1 tai 8_2 ovat yllämainitussa vastusalueessa esimerkiksi $1 \text{ k}\Omega - 15 \text{ k}\Omega$; vastusarvot voidaan, mutta ei kuitenkaan välttämättä, valita yhtäsuuriksi. Usein riittää kytkeä ainoastaan yksi kela. Vaiheleikkausohjauksen erityistapausta varten tulee optimaalisten tulosten aikaansaamiseksi kytkeä ainoastaan triacista 14 etäämpänä oleva kela (ks. kuvio 6). Kuviossa 2 esitettyssä sovellutusmuodossa on häiriönpoistokuristimet 3_1 ja 3_2 . Sitä vastoin siinä ei ole b-johdinta 4 eikä Y-kondensaattoreita 6, 7 eikä myöskään purkausvastusta 9. Kuvion 1 mukaisen sovellutusmuodon suhteen on lisäksi X-kondensaattorin 5 arvoa selvästi pienennetty. Todettiin, että (vaimennus-) vastusten 8_1 tai 8_2 ollessa läsnä riitti arvo noin $0,1 - 0,15 \mu\text{F}$ X-kondensaattorille 5. X-kondensaattorin 5 arvoilla $\leq 0,1 \mu\text{F}$ voidaan turvallisuusnäkökohdat huomioonottaen purkausvastus 9 jättää pois.

Kuvion 9 kipinähäiriöjännite-mittadiagrammi, joka vastaa julkaisua VDE 0875 Richtlinien, mitattiin kuvion 2 mukaisella häiriönpoistokytkennällä, jolloin siis mukana oli häiriönpoistokuristimet 3_1 , 3_2 , mutta ei b-johdinta 4 eikä Y-kondensaattoreita 6, 7 eikä myöskään purkausvastusta 9. X-kondensaattorin arvo oli $C = 0,1 \mu\text{F}$. Vaimennusvastuksen 8_1 tai 8_2 arvoksi valittiin eräässä tapauksessa $R = 1 \text{ k}\Omega$ (käyrä B_1) ja toisessa tapauksessa $R = 11 \text{ k}\Omega$ (käyrä B_2). Moottorin nimellistehoille $N \leq 700 \text{ W}$ tunnusomainen rajakäyrä kipinähäiriöasteella N on merkitty viitenumerolla 13 (vrt. VDE 0875, § 3.1.1.1 ja 3.1.1.3).

Kuvio 3 esittää keksinnön erityisen edullista sovellutusmuotoa. Staattorikelojen 2_1 tai 2_2 kanssa rinnankytketyt vastukset 8_1 tai 8_2 on esitetty useiden osavastusten sarjakytkentänä. Näin

tulee selväksi kuviossa 4 esitetty, että staattorikelat 2_1 , 2_2 keksinnön mukaisesti rinnankytkävät vastukset 8_1 , 8_2 voivat olla galvaanisesti staattorikeläkäämin tai -käämien kanssa kytketty, korkeaohminen johtava osapäällisyys 10. Tämä saavutetaan käytännössä siten, että kelauspäiden kohdalla jo valmiiksi ke-latuissa staattorikeloissa lankaeristelakka osittain poiste-taan, esim. hiomalla. Sen jälkeen näin käsitelty staattorikelan kelauspään osa sivellään tarkoituksenmukaisesti valitulla vas-tuslakkakerroksella, jolloin yksittäiset, mutta ei kuitenkaan välttämättä kaikki, staattorikelan kierrokset on silloitettu vastaavalla suuriohmisella vastuksella ja saatu kuviossa 3 esi-tetty yksittäisten osavastusten sarjakytkentä staattorikelan langan avulla. Vastuslakan valinnalla, staattorikelapäiden lak-kaeristeen poistamistavalla sekä kerrospaksuuden avulla voidaan vaimennusvastusten 8_1 tai 8_2 vastusarvoja muunnella laajoissa rajoissa ja erityisesti myös asettaa erilaisiksi molemmille staattorikeloille.

Kuvion 3 sovellutusmuodosta puuttuvat kuristimet 3_1 , 3_2 täysin, samoin b-johdin 4 ja Y-kondensaattorit 6, 7 sekä purkausvastus 9. Siitä huolimatta saavutetaan, kuten kuvion 7 kipinähäiriö-jännite-mittadiagrammista ilmenee, hyvin tyydyttäviä arvoja häiriöjännitteen ehkäisemisessä. Kuvion 7 mittadiagrammissa käyrä A esittää mittasarjaa, jossa kuvion 3 vaimennusvastuksia 8_1 , 8_2 ei ollut. Kuten nähdään, saavutetaan kriittisellä keski-aaltoalueella häiriöjännitearvoja, jotka ylittävät ylemmän ra-jakäyrän 13, ja myös lyhytaaltoalueella esiintyy epäsuotavan korkea häiriöjännitetaso. Keksinnön mukaisten vaimennusvastus-ten 8_1 , 8_2 järjestämisen jälkeen mitattiin vastusarvoilla $R \approx 4,7 \text{ k} \Omega$ häiriöjännitetaso kuviossa 7 käyrä B, joka koko an-ne-tussa taajuuspektrissä arvosta 0,1 arvoon 30 MHz on selvästi ylemmän raja-arvokäyrän 13 alapuolella ja antaa hyvin tyydyttä-vän tuloksen. X-kondensaattorin 5 arvo oli $C = 0,1 \mu\text{F}$.

Kuvio 8 antaa - jälleen kuvion 3 mukaisella häiriönpoistokytkenällä - samojen moottorityyppien suhteet, jotka olivat myös kuvioiden 7 ja 9 mittasarjojen pohjana, mutta kuitenkin epäedullisimmalla moottoriin kierrosluvun säätöä varten kytketyn vaiheleikkausohjauksen (vertaa myös kuvio 6) kytkentäasennolla. Myös tässä tapauksessa oli kuvion 3 mukainen häiriönpoistolaitte järjestetty, toisin sanoen b-johdinta 4 (vrt. kuvio 1) eikä Y-kondensaattoreita 6 ja 7 eikä purkausvastusta 9 eikä myöskään kuristimia 3₁, 3₂ oltu järjestetty. Ensimmäisessä mittaussarjassa ilman vaimennusvastuksia 8₁, 8₂ (vrt. kuvio 3) saatiin kipinähäiriöjännitemittauksessa käyrä A, joka jälleen kriittisessä keskiaaltoalueessa ylitti selvästi sallitut häiriöjännite raja-arvot (käyrä 13). Vaimennusvastusten (-vastuksen) 8₁, 8₂ asentamisen tai vastusosapäällyksen 10 (vrt. kuvio 4) järjestämisen jälkeen saavutettiin erittäin tyydyttävät kuvion 8 käyrän B mukaiset vaimennusarvot.

Kuviosta 5 ilmenee keksinnön samoin useisiin käyttökohteisiin erityisen edullinen sovellutusmuoto, joka on järjestetty sitä tapausta varten, että kytketään ainoastaan yksi staattorikela. Tämä kuvio esittää otsapinnalta käsin harja- tai hiilipidintä 12 staattorin edessä olevan ruiskuvaletusta muovista valmistetun renkaan muodossa jossa on liitoslevyt 14₁, 14₂, johon hiilipitimet 13₁ tai 13₂ on tunnetulla tavalla asennettu. Staattorikelan päätyliitoksia on merkitty viitenumeroilla 15 ja 16. Näiden napaliitosten välissä (ks. kuvio 6) taivutettava, sähköisesti johtavasta muovista valmistettu nauha 11, joka voi olla sovitettu edullisesti pintaintegroidusti hiilipitimeen 12 järjestettyyn uraan. Tämä vaimennusvastuksen 8 toteuttava osa voitaisiin valmistaa myös monikomponenttiruiskuvalutekniikalla johtavasta muovista yhdessä muun hiilipitimen kanssa. Tämä sähköisesti johtavasta muovista valmistettu nauha 11 esittää vaimennusvastusta 8. Tällaisella keksinnön mukaisesti järjestettyjen vaimennusvastusten käytännöntoteutuksella voidaan saavuttaa ennen kaikkea häiriönpoistolaitteen yksilöllinen tasaus yksin-

kertaisella tavalla. Sähköisesti johtavasta muovista olevan nauhan ll vastusarvoja voidaan leikkaamalla muuttaa siten, että yksinkertaisella tavalla voidaan järjestää erilaisia vastusarvoja oikeanpuoleiselle tai vasemmanpuoleiselle staattorikelalle.

Häiriönpoistovaikutuksen ollessa täysin tyydyttävä voidaan keksinnön mukainen häiriönpoistolaite päävirtamoottoreita varten toteuttaa selvästi merkittävästi edullisemmin ja valmistusteknisesti sopivammalla tavalla.

Patenttivaatimukset

1. Päävirtamoottorin häiriönpoistolaite, jossa on virransyöttöjohtimet silloittava häiriösuojakondensaattori (X-kondensaattori) (5), t u n n e t t u siitä, että vähintään yhteen kenttäkelaan (2) on rinnankytketty ohminen vastus (8).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen häiriönpoistolaite, t u n n e t t u siitä, että kenttäkelan (kenttäkelojen) ($2_1, 2_2$) kanssa rinnankytketty vastus (vastukset) ($8_1, 8_2$) on valittu siten, että kipinähäiriöjännitetaso taajuusalueella 0,1-30 MHz selvästi laskee alle ennalta määrätylle moottorin ottoteholle sallitun raja-arvo käyrän (13).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen häiriönpoistolaite, t u n n e t t u siitä, että häiriösuojakondensaattorilla (5) on suhteellisen pieni kapasitanssi.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen häiriönpoistolaite, t u n n e t t u siitä, että häiriösuojakondensaattorin (5) kapasitanssiarvo on alueella 0,02 - 0,2 μF ja sopivimmin valittu väliltä noin 0,05 - 0,1 μF .

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen häiriönpoistolaite, t u n n e t t u siitä, että ohminen vastus (ohmiset vastukset) ($8_1, 8_2$) on toteutettu galvaanisesti kenttäkelakäämin kanssa kytketyllä staattorikelan (-kelojen) (2) korkeaohmisella johtavalla osapäällysteellä (10).

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen häiriönpoistolaite, t u n n e t t u siitä, että korkeaohminen osapäällys (10) on levitetty vastuslakkakerroksena tai johtavana muovikerroksena välittömästi valmiin kenttäkelakäämin (2) vapaana olevan ulkoosan päälle siten, että useita kenttäkelakäämin (2) kierroksia, joista ennalta käsin on osittain eriste poistettu, on silloitettu sähköisesti sarjaan kytketyillä osavastuksilla.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen häiriönpoistolaitte, t u n -
n e t t u siitä, että ohminen vastus on muodostettu moottorin
hiilipitimiin integroiduista silloista, jotka on valmistettu
sähköisesti johtavasta, suhteellisen korkeaohmisesta muovista
(11), jonka vastuksen päät on galvaanisesti yhdistetty kenttä-
kelakäämin (2) liitospäiden (15, 16) kanssa.

Patentkrav

1. Avstörningsanordning för seriemotor med en de strömförande ledningarna överbryggande störskyddskondensator (X-kondensator), k ä n n e t e c k n a d därav, att minst till en fältspole (2) parallellkopplats ett ohmskt motstånd (8).
2. Avstörningsanordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k - n a d därav, att det med fältspolen (fältspolarna) ($2_1, 2_2$) parallellkopplade motståndet (motstånden) ($8_1, 8_2$) valts så, att gniststörspänningsnivån i frekvensområdet 0,1-30 MHz tydligt sjunker under den för en i förväg bestämd motoreffekt tillåtna störningsgradens gränsvärdekurva.
3. Avstörningsanordning enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e - t e c k n a d därav, att störskyddskondensatorn (5) har en relativt liten kapacitans.
4. Avstörningsanordning enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att störskyddskondensatorns (5) kapacitansvärde ligger i området 0,02 - 0,2 uF och har lämpligast valts mellan 0,05 - 0,1 uF.
5. Avstörningsanordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att det omska motståndet (omska motstånden) ($8_1, 8_2$) har förverkligats genom en galvaniskt med fältspollindningen kopplad höghomig, ledande delbeklädnad (10) på statorspolen (-spolarna).
6. Avstörningsanordning enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k - n a d därav, att den höghomiga delbeklädningen (10) har utbretts som ett motståndslacksikt eller som ett ledande plastskikt direkt ovanpå ett fritt liggande ytteravsnitt av den färdiga fältspollindningen (2) på sådant sätt, att flera varv av fältspollindningen (2), från vilka isoleringen i förväg delvis avlägsnats, har överbryggats med elektriskt i serie kopplade delmotstånd.

7. Avstörningsanordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k -
n a d därav, att det omska motståndet består av en i motorns
kolhållare integrerad brygga, som tillverkats av elektriskt le-
dande, relativt högohmig plast (11), vilket motstånds ändor har
galvaniskt förenats med fältspollindningens (2) anslutnings-
ändor (15, 16).

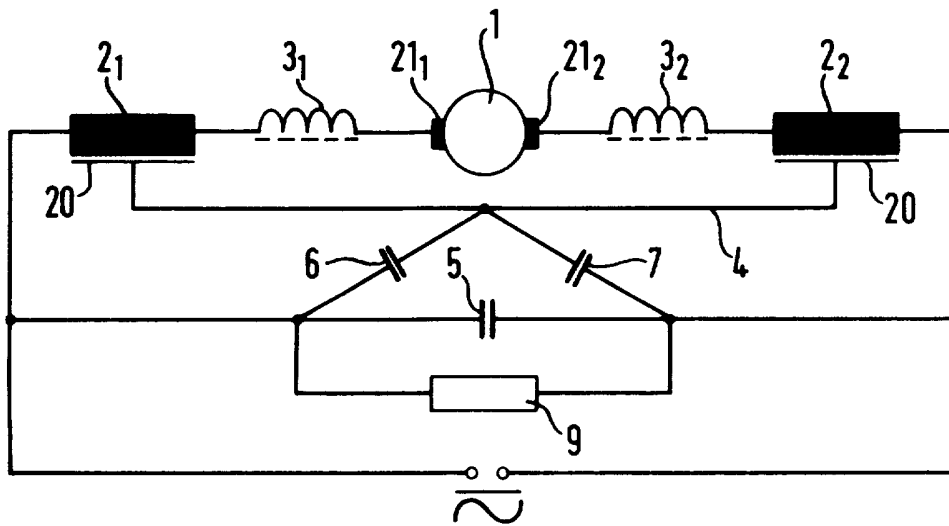
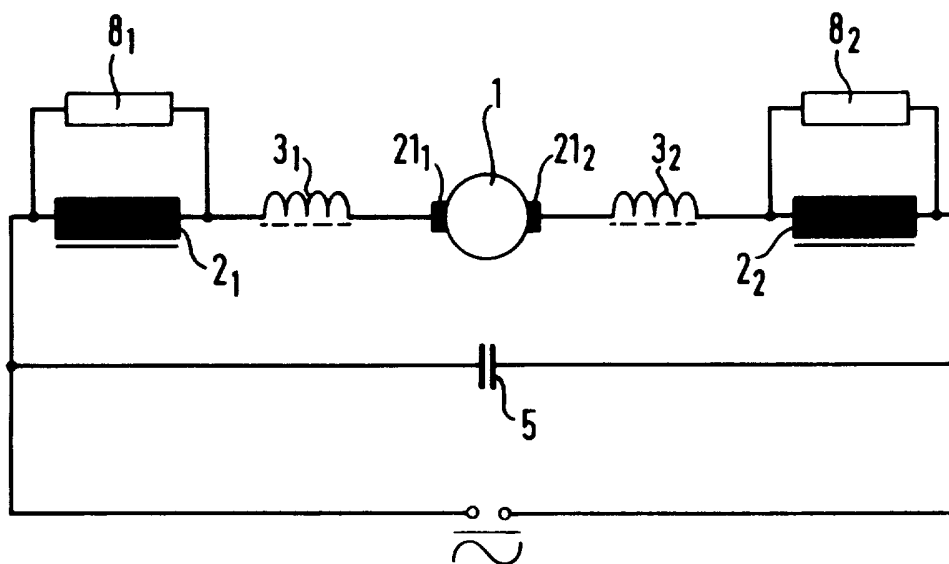
Fig. 1**Fig. 2**

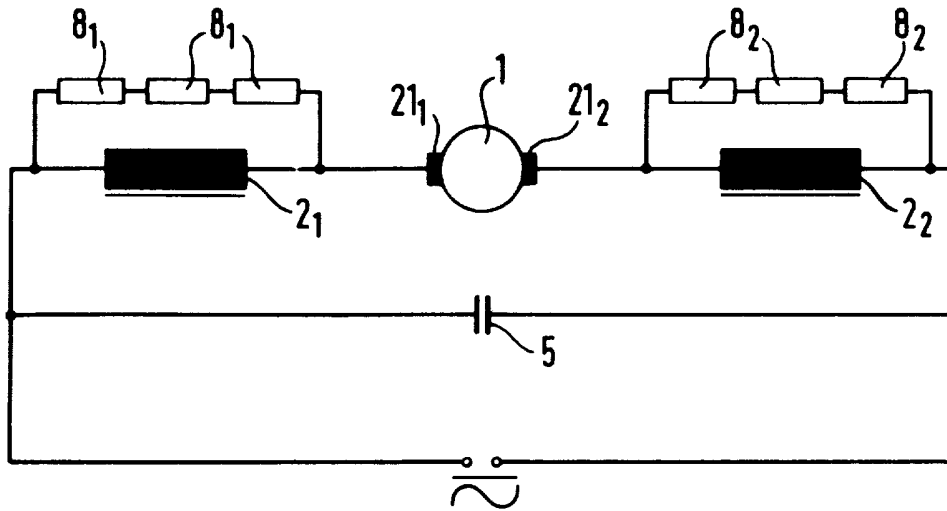
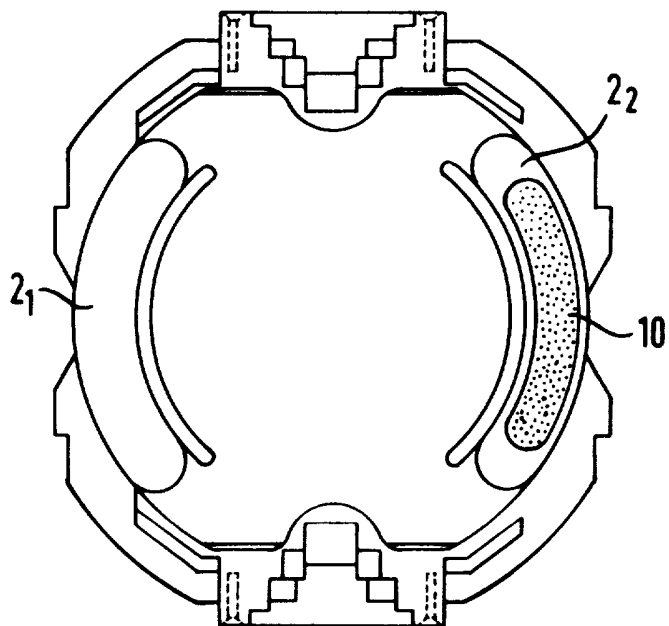
Fig. 3**Fig. 4**

Fig. 5

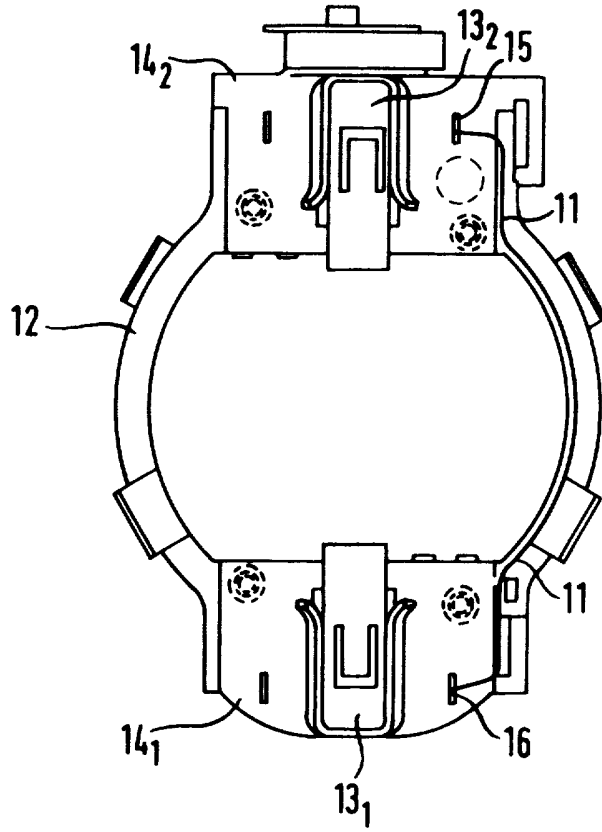


Fig. 6

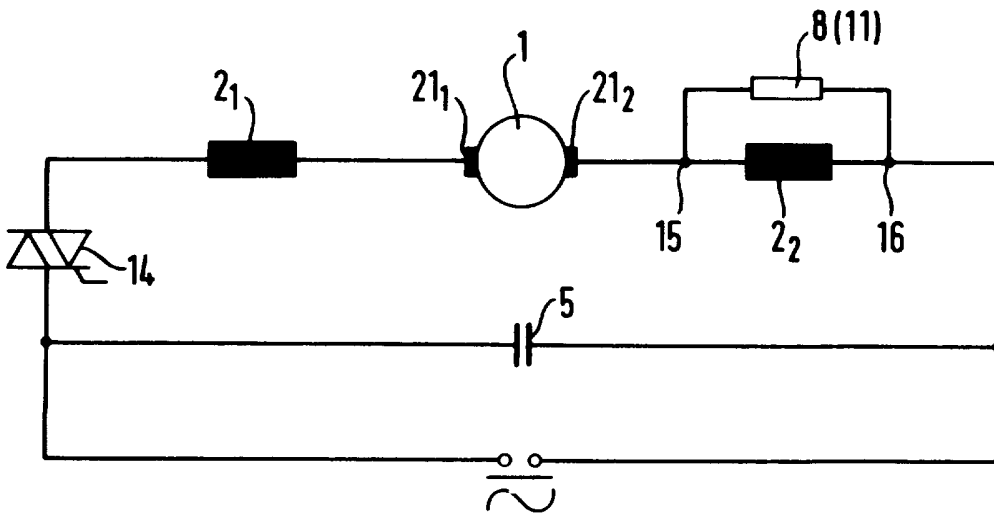


Fig. 9

