



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 113989 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.07.2004

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H02P 6/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

933912

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

07.09.1993

(24) Alkuperä - Löpdag

27.02.1992

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

07.09.1993

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/EP92/00430

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

08.03.1991 DE 4107373 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Deutsche Thomson-Brandt GmbH, Hermann-Schwer-Strasse 3, 7730 Villingen-Schwenningen, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Gleim,Günter, Oberer Sonnenbühl 22, 7730 Villingen 22, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab
Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

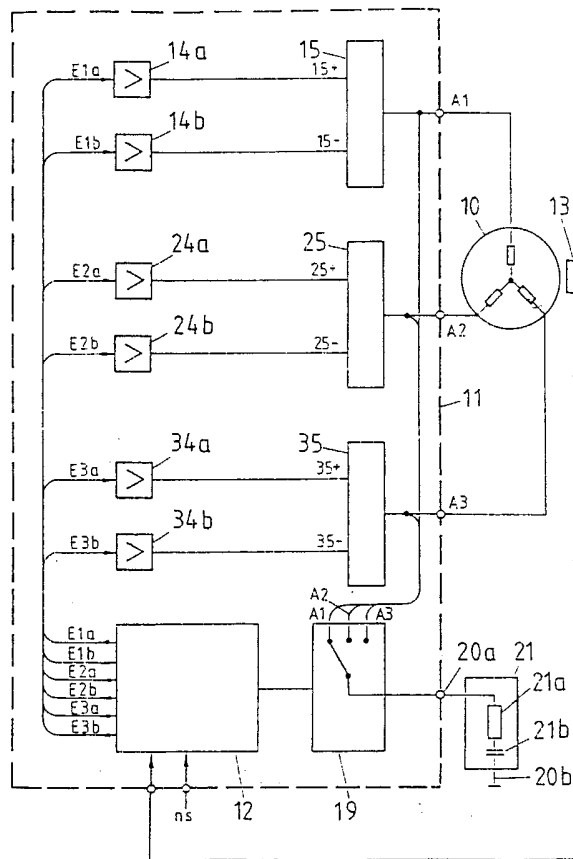
Menetelmä ja laite häiriöpulssien vaimentamiseksi
Förfarande och anordning för dämpning av störpuls

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esitys koskee järjestelmää, joka käsittää menetelmän ja sopivan laitteiston sähkömoottorikäytössä esiintyvien häiriöpulssien vaimentamiseksi. Häiriönpoistoelimien lukumäärä on pienempi kuin tunnetuissa järjestelmissä. Häiriönpoistoelimien lukumäärän pieneminen on aikaansaatu siten, että moottorin ohjaussignaalista riippuvasti kytketään pienempi määrä häiriönvaimennuselimia (21a, 21b) siten, että muutostiloissa, joissa häiriötä aiheutuu, häiriönvaimennuselimet (21a, 21b) kytketään (lohko 19) ainakin osittain vastaavasti. Keksinnön mukaista järjestelmää voidaan käyttää yksi- tai monivaiheisten sähkömoottorien (10) ohjaamiseksi.

Ett system bestående av en process och en anordning för dämpning av störningspulser vid körning av en elektrisk motor. Antalet störningsdämpande organ är mindre än i kända system. Ett minskat antal störningsdämpande organ har åstadkommits sålunda, att avhängigt av motorns styrsignaler kopplas ett mindre antal organ (21a, 21b) för dämpning av störningspulser sålunda, att under övergångar, under vilka störningar alstras, organen (21a, 21b) för dämpning av störningspulser kopplas (block 19) åtminstone delvis på motsvarigt sätt. Det av uppfinningen avsedda systemet kan användas för styrning av en- eller flerfasiga elmotorer (10).



Menetelmä ja laite häiriöpulssien vaimentamiseksi

Tämä keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 lajimääritelmän mukaista menetelmää häiriöpulssien vaimentamiseksi sähkö-
5 moottorikäytössä sekä parhaana pidettyä, tämän keksinnön mukaisen menetelmän suorittamiseen soveltuvaa, ensimmäisen laitetta koskevan patenttivaatimuksen lajimääritelmän mukaista laitetta.

10 Esimerkiksi julkaisusta SGS Datenbuch "Motion Control Application Manual"; tammikuu 1987, ss. 641 - 647 (Three-Phase Brushless DC Motor Driver L6231) on tunnettua, että monivaiheisten sähkömoottorien ohjaamiseksi sen yksittäiset vaihekäämitykset tehdään jaksollisesti virrallisiksi.

15 Tähän tarkoitukseen käytettävät ohjaussignaalit ovat tavallisesti sellaisia, että jokaiseen vaihekäämitykseen riippuen sähkömoottorin roottorin kulma-asennosta, jota seuraavassa lyhyesti sanotaan moottorin asennoksi p, kehitetään virta. Sen suunta muuttuu asennosta p riippuvasti. Niiden aikajaksojen välissä, jolloin vastaava virta kehitetään, on sellaiset aikavälit, jolloin yksittäiset vaihekäämitykset ovat virrattomat. Jos ensimmäisen virran-
20 suunnan tilaa merkitään "+1":llä, toisen "-1":llä ja virratonta tilaa "0":llä, niin ensiksi tarkasteltavalla, ensimmäisen vaihekäämityksen ohjaussignaalilla ilmenevät jaksollisesti tilat +1, 0, -1, 0, +1 jne.

30 Muilla, toisten vaihekäämitysten ohjaussignaaleilla on vaihekäämitysten lukumäärästä riippuvasti vastaavasti asennosta p riippuva vaihe-ero ensimmäiseen ohjaussignaaliin verrattuna. Niilläkin esiintyvät tavallisesti jaksollisesti tilat +1, 0, -1, 0, +1 jne.

Erityisesti tilojen +1, 0 sekä -1, 0 välisissä muutostiloissa esiintyy kuitenkin voimakkaita häiriöpulsseja, jotka täytyy vaimentaa sopivilla häiriönpoistoelimillä.

5 Mainitussa SGS Datenbuchissa sanotuiksi häiriönpoistoelimiksi on ehdotettu toisaalta sopivia vastusten ja kondensaattorien yhdistelmiä, niin sanottuja RC-elimia, jotka voidaan sovittaa yksittäisten moottorin vaihekäämitysten ohjauspääteasteiden jälkeen ulkoisesti, ts. varsinaisen
10 ohjauspiirin ulkopuolelle, joka voidaan toteuttaa integroituna piirinä. Toisaalta SGS Datenbuchissa on häiriönpoistoelimiksi esitetty sopivilla takaisinkytkentäkondensaattoreilla varustettuja integraattoreita, jotka sovite-
taan pääteasteiden sisäänmenojen etupuolelle.

15 Nämä elimet voidaan toteuttaa ohjauspiirin osana. Integroidun piirin osana toteutettaessa ne kuitenkin vaativat paljon tilaa ja pienentävät siten integrointitiheyttä.

20 Esillä olevan keksinnön tehtävänä on sanottua lajia olevassa ohjauksessa vähentää elimien tarvetta pienentämättä esiintyvien häiriöpulssien vaimennusta.

25 Tämä tehtävä on ratkaistu patenttivaatimuksen 1 mukaisella menetelmällä sekä ensimmäisen laitetta koskeva patenttivaatimuksen mukaisella, tämän keksinnön mukaisen menetelmän suorittamiseen sopivalla laitteella.

30 Tämän keksinnön mukaan ohjattavan moottorin jokaista vaihekäämitystä ei ole varustettu kaikilla häiriönpoistoelimillä, vaan näiden elimien lukumäärää on pienennetty, ja häiriönpoistoelimet kytketään moottorinohjauseliimiin tarpeen mukaan siten, että esiintyvät häiriöpiikit vaimenevat.

35

Häiriönpoistoelimien pienennetyn lukumäärän vuoksi on puolustettavissa, että ne sovitetaan ulkoisesti, toisin sanoen varsinaisen ohjauspiirin ulkopuolelle, joka voidaan toteuttaa integroituna piirinä. Siten voidaan samaa mallia
 5 olevia ohjauspiirejä käytettäessä sovittaa häiriönpoisto-elimet eri lajia oleville ohjattaville moottoreille yksinkertaisella tavalla. Siten voidaan myös kulloinenkin ohjaus optimoida ja kustannuksia kuten kehityskustannuksia, varastokustannuksia jne. voidaan säästää.

10

Tämän keksinnön edullisten edelleenkehitelmien tunnusmerkit on esitetty alivaatimuksissa.

Eräässä häiriönpoistoelimien mahdollisessa toteutustavassa
 15 nämä on toteutettu siten, että ne ohjaussignaalien mukaan muuttavat ominaisuuksiaan. Tämä tapahtuu mieluummin siten, että vahvistuspiireihin syötetään pieniohmisilla ulostuloilla ennalta määrätyn aaltomuodon omaava tulosignaali. Vastaavan lähtösignaalin aaltomuoto määrää moottorinohjauselimissä vaikuttavan signaalin aaltomuodon niin kauan
 20 kun vastaava kytkentä on olemassa.

Täten on aikaansaatua parannus häiriöpulssien vaimentamisessa sekä pienemmät kustannukset häiriönpoistoelimien vaihtokytkennässä.
 25

Esillä oleva keksintö on seuraavassa selitetty piirustuksen avulla. Piirustuksessa:

30 kuviot 1a, 1b esittävät tunnettuja kolmivaiheisten sähkömoottorien ohjaamiseen käytettäviä laitteita ja niiden häiriönpoisto-elimä,
 35 kuviot 2a, 2b esittävät tämän keksinnön mukaisen häiriöpulsseja vaimentavan laitteen

- parhaina pidettyjä suoritusesimerkkejä yhdessä kolmivaiheisen sähkömoottorikäytön kanssa,
- 5 kuvio 3 esittää anturisignaaleja sähkömoottorin asennon p määrittämiseksi,
- kuviot 4a...4c esittävät sähkömoottorin ohjaussignaaleja,
- kuvio 5 esittää moottorin yhdessä vaihekäämityksessä vaikuttavaa aaltomuotoa,
- 10 kuviot 6a, 6b esittävät häiriönpoistoelimien vaihtokytkemistä ohjaavia signaaleja parhaana pidettyjen suoritusesimerkkien mukaan,
- kuviot 7a, 7b esittävät päätevahvistinasteen ja sopivien ohjaussignaalien tavallista toteutustapaa,
- 15 kuviot 8, 9, 10 esittävät kuvion 7 mukaisten päätevahvistinasteiden kuvion 2b mukaisen suoritusesimerkin parhaiksi katsottuja muunnelmia,
- 20 kuvio 11 esittää ohjaussignaaleja kuvion 10 mukaisessa muunnelmassa.
- 25 Ennenkuin lähemmin puututaan suoritusesimerkkien kuvaukseen, viitattakoon siihen, että kuvioissa erillään esitetyt lohkot on palvelevat ainoastaan keksinnön ymmärtämisen helpottamista. Tavallisesti yksittäiset tai useat näistä lohkoista yhdistetään yksiköiksi. Nämä voidaan toteuttaa integrointi- tai hybriditekniikalla tai ohjelman ohjaaman mikrotietokoneena tai osana sen ohjaukseen sopivaa ohjelmaa.
- 30 Lisäksi viitattakoon siihen, että yksittäisiin asteisiin sisältyvät elementit voidaan toteuttaa myös erillisinä.
- 35

Kuviossa 1a on esitetty ensimmäinen tunnettu sovitelma kolmivaiheisen sähkömoottorin ohjaamiseksi.

5 Kolmivaiheista sähkömoottoria 10 ohjataan ohjauslaitteella
11. Tämä ohjauslaite 11 sisältää elektronisen ohjauslait-
teen 12, joka saa anturin 13 signaalit, jotka ovat mootto-
rin 10 pyörimisnopeuden ja/tai asennon p mittausarvoja.
Lisäksi elektroninen ohjauslaite 12 saa ohjaussignaalit
10 pyörimisnopeuden ohjearvon ns antamiseksi ja antaa vastaa-
vat ohjaussignaalit E1a, E1b, E2a, E2b, E3a, E3b esivah-
vistinasteiden 14a, 14b, 24a, 24b, 34a, 34b sisäänmenoi-
hin.

15 Ensimmäisen esivahvistinasteen 14a ulostulo on kytketty
ensimmäisen pätevahvistinasteen 15 plus-sisäänmenoon 15+,
ja toisen esivahvistinasteen 14b ulostulo on kytketty
pätevahvistinasteen 15 miinus-sisäänmenoon 15-.

20 Esivahvistinasteiden 24a, 24b sekä 34a, 34b ulostulot on
analogisella tavalla kytketty toisen pätevahvistinasteen
25 tai kolmannen pätevahvistinasteen 35 sisäänmenoihin.

25 Ensimmäisen pätevahvistinasteen 15 ulostulo on kytketty
moottorin 10 ensimmäiseen vaihekäämitykseen. Lisäksi tämä
ulostulo menee ensimmäiseen liitäntäpisteeseen 17a, johon
on liitetty ensimmäiset häiriönpistoelimet 16, jotka
käsittävät ensimmäisen vastuksen 16a ja ensimmäisen kon-
densaattorin 16b sarjakytken. Kondensaattorin 16b vapaa
pää liittyy ensimmäiseen maadoitusliitäntäpisteeseen 17b,
30 joka on maadoitettu.

35 Pätevahvistinasteiden 25, 35 ulostulot liittyvät mootto-
rin 10 toiseen tai kolmanteen vaihekäämitykseen sekä toi-
seen tai kolmanteen liitäntäpisteeseen 27a, 37a. Näihin on
liitetty toiset 26 tai kolmannet häiriönpistoelimet 36,

jotka käsittävät toisen vastuksen 26a ja toisen kondensaattorin 26b tai kolmannen vastuksen 36a ja kolmannen kondensaattorin 36b, jotka on kytketty analogisella tavalla kuten ensimmäisen päätevahvistimen 15 ulostulossa.

5

Kuvion 1a mukaisen sovitelman toimintatapa on selitetty kuvioiden 3 ja 4 avulla. Kuviossa 3 on esitetty anturin 13 ulostulosignaali moottorin asennosta p riippuvana. Moottorin 10 perusasennossa ($p = 0$) annetaan erityinen merkki, joka johtaa vastaavaan lähtösignaaliin. Muut merkit ovat sellaisia, että anturi 13 antaa aina 15 asteen välein lähtöpulssin.

Elektroninen ohjauslaite 12, jolle anturin 13 signaali syötetään, ohjaa esivahvistinasteita 14a, 14b, 24a, 24b, 34a, 34b taulukon 1 mukaisilla signaaleilla E1a, ..., E3b.

Se johtaa kuvioiden 4a, 4b tai 4c mukaisiin päätevahvistinasteiden 15, 25 tai 35 lähtösignaaleihin A1, A2, A3, joiden virta-arvot riippuvat halutusta vääntömomentista. Tämä moottorinohjaus on tunnettu, joten siihen ei ole seuraavassa lähemmin puututtu.

Taulukko 1 (1 merkitsee esivahvistinasteen ohjaussignaalia)

		Aikatahti					
	Ohjaussignaali	t1	t2	t3	t4	t5	t6
	E1a	1	1	0	0	0	0
	E1b	0	0	0	1	1	0
30	E2a	0	0	1	1	0	0
	E2b	1	0	0	0	0	1
	E3a	0	0	0	0	1	1
	E3b	0	1	1	0	0	0

Kuviossa 5 on esitetty moottorin 10 ensimmäisessä vaihekäämityksessä vaikuttava jännite asennosta p riippuvana sanottua lajia olevalla ohjauksella. On selvästi havaittavissa, että päätevahvistinasteen 15 lähtösignaalin A1 tilojen muutostiloissa +1:stä 0:aan ja -1:stä 0:aan esiintyvät häiriöpiikit a tai b, joita ensimmäisillä häiriönpoistoelimillä 16 voimakkaasti vaimennetaan. Ilman tällaista vaimennusta häiriöpiikit muodostuisivat huomattavasti voimakkaammiksi.

10

Kuvio 1b esittää toisen tunnetun ohjauslaitteen moottorin 10 ohjaamiseksi. Elimet, jotka suorittavat saman toiminnon kuin kuvion 1a esimerkin vastaavat elimet, on varustettu samoilla viitenumeroilla, ja niihin on seuraavassa kuvauksessa puututtu vain siinä määrin kuin oheisten kuvioiden avulla selitetyn keksinnön ymmärtämiseksi on olennaista.

15

Kuvion 1b ohjauspiirin olennainen ero kuvion 1a ohjauspiiriin verrattuna on se, että häiriönpoistoelimet on kytketty päätevahvistinasteiden 15, 25, 35 sisäänmenoihin.

20

Niinpä päätevahvistinasteen 15 plus-sisäänmenoon 15+ on sovitettu häiriönpoistoelin 17, joka käsittää vastuksen 17a ja kondensaattorin 17b. Vastuksen 17a toinen pää on kytketty ensimmäisen esivahvistinasteen 14a ulostuloon ja sen toinen pää ensiksikin kondensaattorin 17b ensimmäiseen liitäntäjohtimeen ja toiseksi ensimmäisen päätevahvistinasteen 15 plus-sisäänmenoon 15+. Kondensaattorin 17b toinen liitäntäjohtin on kytketty maadoitukseen. Analogisesti häiriönpoistoelimet 18, jotka muodostuvat vastuksesta 18a ja kondensaattorista 18b, on kytketty päätevahvistinasteen 15 miinus-sisäänmenoon 15-.

25

30

Vastaavasti sama pätee häiriönpoistoelimille 27, 28, 37, 38, jotka ovat päätevahvistinasteiden 25 ja 35 plus-sisäänmenoissa 25+, 35- tai miinus-sisäänmenoissa 25-, 35-.

- 5 Kuvion 1b mukaisen laitteen ohjauspulssit ovat samat kuin kuvion 1a laitteen ohjauspulssit. Näihin ei tässä yhteydessä ole enää lähemmin puututtu.

- 10 Tämän keksinnön parhaina pidettyjä suoritusesimerkkejä on esitetty kuvioissa 2a ja 2b. Niissä olevat elimet, jotka suorittavat saman toiminnon kuin jo mainituissa kuvioiden 1a ja 1b tunnetuissa ohjauslaitteissa, on merkitty samoilla viitenumeroilla, ja seuraavassa niihin on puututtu ainoastaan siinä määrin kuin esillä olevan keksinnön ymmärtämiseksi on välttämätöntä.
- 15

- 20 Kuvion 2a mukainen suoritusesimerkki käsittää vaihtokytkinlaitteen 19, joka saa ohjaussignaalit elektronisesta ohjauslaitteesta 12 ohjaussisäänmenon kautta. Vaihtokytkinlaitteen 19 sisäänmenot on kytketty päätevahvistinasteiden 15, 25, 35 ulostuloihin, ja vaihtokytkinlaitteen 19 ulostulo on kytketty liitäntäpisteeseen 20a, joka tässä suoritusesimerkissä on muodostettu liitinnavaksi. Tähän liitinnapaan liitetään ulkoisesti, toisin sanoen varsinaisen ohjauspiirin ulkopuolella, häiriönpoistoelimet 21, jotka tässä suoritusesimerkissä käsittävät vastuksen 21a ja kondensaattorin 21b sarjakytken. Kondensaattorin 21b vapaa pää on kytketty maadoitusliitäntäpisteeseen 20b, joka on maadoitettu.
- 25

- 30 Kuvion 2a mukaisen suoritusesimerkin toiminta on selitetty kuvion 6a avulla. Siinä on esitetty vaihtokytkinlaitteen 19 kytkentätilat päätevahvistinasteiden 15, 25 tai 35 ulostuloissa esiintyvistä moottorinohjaussignaaleista A1, A2, A3 riippuvina.
- 35

Olennaista on, että häiriönpoistoelimiin 21 aina kytketään se ulostulo, jonka ohjaussignaali on muutostila -1:stä 0:aan tai +1:stä 0:aan.

- 5 Elektronisen ohjauslaitteen 12 ohjauspulssit vaihtokytkinsovitelmalle 19 ilmenevät taulukosta 2.

Taulukko 2 (1 merkitsee kytkentää liitäntäpisteeseen 20a)

10	Ohjaussignaali	Aikatahti					
		t1	t2	t3	t4	t5	t6
	A1	0	1	0	0	1	0
	A2	1	0	0	1	0	0
	A3	0	0	1	0	0	1

15

Sekä kuviosta 6a että taulukosta 2 nähdään, että aikatahdin t1 aikana ohjaussignaali A2 ja siten päätevahvistinlaitteen 25 ulostulo on kytketty häiriönpoistoelimiin 21, ajankohtana t2 ohjaussignaali A1 jne. Tällöin on huomattava, että vaihtokytkentä tapahtuu vasta sitten kun häiriönpoistoelimien pyöristämät ohjassignaali A1, A2 ovat saavuttaneet halutun tilansa.

20

Tämän keksinnön toinen suoritusmuoto on esitetty kuviossa 2b.

25

Tämä suoritus esimerkki käsittää vaihtokytkinlaitteen 29, joka saa elektronisen ohjauslaitteen 12 ohjauspulssit ohjaussisäänmenon kautta. Vaihtokytkinlaitteen 29 sisäänmenot on kytketty päätevahvistinasteiden 15, 25, 35 plus-sisäänmenoihin 15+, 25+, 35+ ja miinus-sisäänmenoihin 15-, 25-, 35-, ja vaihtokytkinlaitteen 29 ulostulo on kytketty liitäntäpisteeseen 20a, johon on kytketty häiriönpoistoelimet 22, jotka tässä suoritus esimerkissä käsittävät kondensaattorin 22a. Kondensaattorin 22a vapaa pää on

30

35

kytketty maadoitusliitännäspisteeseen 22c, joka on kytketty maadoitukseen.

5 Kuvion 2b mukaisen suoritus-esimerkin toimintatapa on esitetty taulukon 3 ja kuvion 6b avulla.

Taulukko 3 (1 merkitsee kytkentää liitinnapaan 20a)

	Päätevahvist.	Aikatahti					
	sisäänmeno	t1	t2	t3	t4	t5	t6
10	15+	0	1	0	0	0	0
	15-	0	0	0	0	1	0
	25+	0	0	0	1	0	0
	25-	1	0	0	0	0	0
15	35+	0	0	0	0	0	1
	35-	0	0	1	0	0	0

Olennaista on, että häiriönpoistoelimiin 22 aina on kytketty se sisäänmeno, jonka tulossignaali vaikuttaa vastaava muutostila -1:stä 0:aan tai +1:stä 0:aan.

25 Aikatahdin t1 ajaksi päätevahvistinasteen 25 miinus-sisäänmeno kytketään liitinnapaan 20a ja siten kondensaattoriin 22a. Aikatahdin t2 ajaksi kytketään päätevahvistinasteen 15 plus-sisäänmeno kondensaattoriin 22a jne.

Tällöin on huomattava, että vaihtokytkentä tapahtuu vastastien kun pyöristetyt signaalit ovat saavuttaneet halutun loppuarvonsa.

30 Pantakoon merkille, että kuvion 2a mukaisen suoritus-esimerkin muunnoksissa käytettävät häiriönpoistoelimet 21 voidaan toteuttaa (integroidun) ohjauspiirin osana.

On myös ajateltavissa, että kuvion 2b mukaisen suoritus-esimerkin eräässä toisessa muunnoksessa elimet 22 voidaan kytkeä ulkoisesti, toisin sanoen ei-esitetyn pistukan avulla.

5

Kuviossa 7 on symbolisesti esitetty ensimmäisen pääte vahvistinasteen tavallinen toteutustapa. Tämä käsittää transistoripääteasteen, joka muodostuu npn-transistorista 15a ja pnp-transistorista 15b.

10

Npn-transistorin 15a kollektori on kytketty positiiviseen jännitteeseen U_+ , joka muodostaa esimerkiksi järjestelmän positiivisen käyttöjännitteen. Npn-transistorin 15a kanta on, suoraan tai epäsuorasti, kytketty positiiviseen sisäänmenoon 15+, ja emitteri on kytketty pääte vahvistinasteen 15 ulostuloon, jossa esiintyy moottorinohjaussignaali A_1 . Tähän pisteeseen on kytketty myös pnp-transistorin 15b emitteri, jonka transistorin kanta on, suoraan tai epäsuorasti, kytketty negatiiviseen sisäänmenoon 15-. Kysymyksessä olevan transistorin 15b kollektorille syötetään jännite U_0 , jonka arvo on negatiivisempi kuin jännitteen U_+ , kuten esimerkiksi järjestelmän maadoitusliitännän jännite.

20

25

Kuvion 7b pääte vahvistinasteen 15 ohjaussignaalit on esitetty kuviossa 7a.

30

Jotta moottorinohjaussignaaleilla A_1 aikatahtien $t_1 - t_6$ aikana olisi kuviossa 4a esitetty aaltomuoto, positiivisessa sisäänmenossa 15+ vaikuttaa aikatahtien t_1 ja t_2 aikana jännite U_+ ja aikatahtien $t_3 - t_6$ aikana jännite U_0 .

Negatiivisessa sisäänmenossa 15- vaikuttaa aikatahtien t_1 - t_3 aikana jännite U_+ , aikatahtien t_4 , t_5 aikana jännite U_0 ja aikatahdin t_6 aikana jännite U_+ .

5 Toisin sanoen aina silloin, kun moottorinohjaussignaalin A1 tila on "+1", kummassakin sisäänmenossa 15+, 15- vaikuttaa positiivinen jännite, joka tässä suoritusesimerkissä on U_+ :n suuruinen. Siten npn-transistori 15a tulee johtavaksi ja pnp-transistori 15b on sulkuutilassa.

10

Signaalin A1 tilaa "-1" varten sekä positiivisessa sisäänmenossa 15+ että negatiivisessa sisäänmenossa 15- vaikuttaa U_+ :n suhteen negatiivinen jännite, joka tässä suoritusesimerkissä on U_0 :n suuruinen. Sen johdosta transistori 15b tulee johtavaksi ja transistori 15a on sulkuutilassa.

15

Signaalin tilaa "0" varten kummankin transistorin 15a, 15b täytyy olla sulkuutilassa. Se aikaansaadaan, mikäli positiivisessa sisäänmenossa 15+ vaikuttaa negatiivinen jännite U_0 ja negatiivisessa sisäänmenossa 15- positiivinen jännite U_+ .

20

Viitattakoon siihen, että päätevahvistinasteiden 25, 35 ohjaukset tapahtuvat edellä esitetyn mukaan yhtäpitävästi kuvion 4b tai 4c kanssa.

25

Kuvion 7 mukaisella päätevahvistimien 15, 25, 35 toteutustavalla käytetään tämän keksinnön mukaisia kuvion 8 ja kuvion 7 muunnoksia siten, että häiriönpoistoelimet kytetään päätevahvistinasteiden 15, 25, 35 sisäänmenoihin, joiden tulosaatimet aiheuttavat vastaavan moottorinohjaussignaalin A1, A2 tai A3 muutostilan sekä "+1":stä "0":aan tai "-1":stä "0":aan että kääntäen.

30

Kuvio 8 ja kuvio 9 esittävät kuvion 2b mukaisen parhaana pidetyn suoritusmuodon muita muunnoksia, joita kuviossa 7 esitetyissä päätevahvistinasteiden 15, 25, 35 toteutusmuodoissa mieluummin käytetään. Asteet ja signaalit, jotka suorittavat saman toiminnon kuin edellä kuvatuissa suoritus-

5 tusesimerkeissä, on merkitty samoilla viitenumeroilla ja niihin on seuraavassa puututtu ainoastaan sikäli kuin tämän keksinnön ymmärtämiseksi on välttämätöntä.

10 Kuviossa 8 on esitetty ensimmäinen vaihtokytkinlaite 29' sekä toinen vaihtokytkinlaite 29''. Vaihtokytkinlaitteiden 29', 29'' sisäänmenot ovat, kuten kuvion 2b suoritus-

15 esimerkissä, kytketty päätevahvistinasteiden 15, 25, 35 sisäänmenoihin. Ensimmäisen vaihtokytkinlaitteen 29' ulostulo on kytketty ensimmäisen häiriönpoistoelimen 32 ensimmäiseen, liitäntäpistettä 20a vastaavaan liitäntänapaan, ja toisen vaihtokytkinlaitteen 29'' ulostulo on kytketty toisen häiriönpoistoelimen 42 liitäntäpistettä 20d vastaa-

20 vaan liitäntänapaan. Mainittujen häiriönpoistoelimien 32, 42 toiset liitäntänavat on kytketty maadoitukseen, joka vastaa liitäntäpistettä 20c. Tässä suoritus-esimerkissä ensimmäinen häiriönpoistoelin 32 ja toinen häiriönpoistoelin 42 käsittävät ensimmäisen kondensaattorin 32a tai toisen kondensaattorin 42a.

25 Olennaista vaihtokytkinlaitteiden 29', 29'' ohjauksessa on, että häiriönpoistoelimiä 32, 42 ei kytketä ainoastaan niihin päätevahvistinasteiden 15, 25, 35 sisäänmenoihin, joissa esiintyy muutostila tietystä tilasta, jossa virta on kehitetty (+1, -1), virrattomaan tilaan (0), vaan myös

30 niihin sisäänmenoihin, joissa esiintyy muutostila "0":sta "+1":een tai "0":sta "-1":een. Tämän aikaansaadaan elektronisen ohjauslaitteen vaihtokytkinlaitteelle 29' tai 29'' antamalla sopivilla ohjaussignaaleilla.

35

Sopivat ohjaussignaalit on esitetty taulukossa 4. Sen mukaan aikatahdin t1 aikana sisäänmeno 25-, jonka tulosignaali esiintyy muutostila Uo:sta U+:aan, kytketään vaihtokytkinlaitteen 29' kautta kondensaattoriin 32a, ja

5 sisäänmeno 35-, jonka tulosignaali esiintyy muutostila U+:sta Uo:aan, kytketään vaihtokytkinlaitteen kautta kondensaattoriin 42a. Aikatahdin t2 aikana sisäänmeno 15+ kytketään vaihtokytkinlaitteen 29' kautta kondensaattoriin 32a ja sisäänmeno 25+ vaihtokytkinlaitteen 29'' kautta

10 kondensaattoriin 42a jne.

Taulukko 4

		Aikatahti					
15	Vaihtokytk.laite	t1	t2	t3	t4	t5	t6
	29'	25-	15+	35-	25+	15-	35+
	29''	35-	25+	15-	35+	25-	15+

Olennaista on, että mainitut kondensaattorit 32a, 42a, tai yleisesti vastaavasti häiriöpoistolaitteet 32, 42, vastaavien muutostilojen aikana kytketään sanottuihin sisäänmenoihin ja että kondensaattorit 32a, 42a ladataan tulosignaalin avulla aina siten, että jännitehyppy vältetään.

20

25 Niinpä esimerkiksi kondensaattori 32a ladataan aikatahdin t1 muutostilan jälkeen positiivisella jännitteellä (U+). Sitä seuraava sisäänmenon 15+ tulosignaalin muutostila muuttuu U+:sta Uo:aan, sitä seuraava sisäänmenon 35- tulosignaalin muutostila Uo:sta U+:aan jne., joten jännitehyppy kummassakin tapauksessa vältetään. Sama pätee tietenkin myös vaihtokytkinlaitteen 29'' suorittamalla vaihtokytkennällä.

30

- Seuraava, kuvion 9 mukainen muunnos käsittää samoin vaihtokytkinlaitteet 29', 29''. Olennaista tässä on, että kolmannen häiriönpoistoelimen 52, joka käsittää kondensaattorin 52a, ensimmäinen liitântänapa on kytketty ensimmäisen vaihtokytkinlaitteen 29' ulostuloon, joka vastaa liitântäpistettä 20a, ja että sen toinen liitântänapa on kytketty vaihtokytkinlaitteen 29'' ulostuloon, joka vastaa liitântäpistettä 20d.
- 10 Tässä muunnoksessa kolmas häiriönpoistoelin 52 kytketään päätevahvistinasteiden 15, 25, 35 niihin sisäänmenoihin, joissa on muutostila "0":sta "+1":een, "0":sta "-1":een, "+1":stä "0":aan tai "-1":stä "0":aan.
- 15 Vaihtokytkinlaitteiden 29', 29'' ohjaus tapahtuu elektronisella ohjauslaitteella 12 samoin taulukkoa 4 ja siinä kuvattua ohjausta vastaten.
- 20 Viitattakoon siihen, että kuvion 7 tai kuvion 8 muunnoksi-
en muunnelmät voidaan kytkeä myös päätevahvistinasteiden
ulostuloihin ja että niitä voidaan ohjata vastaavalla
tavalla.
- 25 Mainittakoon, että häiriönpoistoelimien 21, 22 ja häiriön-
poistoelimien 32, 42, 52 symbolisella esityksellä ei niiden
suoritusmuotoa ole rajoitettu. Mainitut elimet voivat
mainittujen rakenneosien 21a, 21b, 22a, ... sijasta tai
näiden lisäksi käsittää muita sopivia, ammattimiehen tun-
temia rakenneosia tai rakenneyksiköitä. Niiden avulla voi-
30 daan toteuttaa esimerkiksi integraattoritoiminto.
- 35 Eräs toinen suorituseseimerkki, jossa häiriönpoistoelimiin
vaikutetaan ohjauslaitteen 12 signaaleilla, on esitetty
kuviossa 10 ja on seuraavassa selitetty kuvion 11 avulla.

Siinä sellaiset elimet ja signaalit, joilla on sama vaikutus tai toiminto kuin edellä esitetyissä suoritustavoissa, on merkitty samalla tavoin kuin niissä, ja seuraavassa niihin on puututtu vain siinä määrin kuin ymmärtämisen kannalta on välttämätöntä.

Kuviossa 10 esitetyt aktiiviset häiriönpoistoelimet 62 käsittävät vastuksen 62a, jonka toiseen liitännäjohtimeen ohjauslaite 12 syöttää signaalin L, ja jonka toinen liitännäjohtin on kytketty kondensaattorin 62b ensimmäiseen liitännäjohtimeen, jonka kondensaattorin toinen liitännäjohtin on kytketty maadoitukseen. Lisäksi vastuksen 62a toinen liitännäjohtin on kytketty vahvistinasteen 62c sisäänmenoon sekä invertteriasteen 62d sisäänmenoon. Vahvistinasteen 62c syöttää ensimmäisen häiriönpoistosignaalin L1 vaihtokytkinlaitteen 29' liitännäpisteeseen 20a, ja invertteriasteen ulostulo syöttää toisen häiriönpoistosignaalin L1* vaihtokytkinlaitteen 29'' liitännäpisteeseen 20d.

Signaali L, jonka ohjauslaite 12 antaa aktiiviselle häiriönpoistoelimelle 62, johdetaan moottorin 10 asennosta ja saadaan tässä suoritusesimerkissä signaalista, esimerkiksi "vähiten merkitsevistä bitistä" (LSB, "least significant bit"), jonka anturin 13 signaalin vastaanottava laskuri 12a antaa ohjaussignaalit E1a, ..., E3b kehittäväälle dekooderille 12b.

Signaalien L, L1, L1* aaltomuodot on esitetty kuvioissa 11a, b tai c. Vaihtokytkinlaitteiden 29' ja 29'' ohjausohjauslaitteen 12 ohjaussignaaleilla tapahtuu taulukon 4 mukaan.

Aikatahtien t1, t2, ... alussa signaali L ohjataan tilasta "ylhäällä" ("high"), joka vastaa "1":tä tilaan "alhaalla"

("low"), joka vastaa "0":aa. RC-piirillä, joka käsittää vastuksen 62a ja kondensaattorin 62b, aikaansaadaan asteiden 62c, 62d sisäänmenoihin jänniteaaltomuoto, joka johtaa ohjaussignaaleihin, ts. häiriönpoistosignaaleihin, L1 tai
5 L1*, jotka on esitetty kuviossa 11a tai kuviossa 11b.

Signaali L1 kytketään aikatahdin t1 aikana, tarkemmin sanottuna sen jälkeen kun L1 on saanut jännitearvon U₀, vaihtokytkinlaitteen 29' kautta sisäänmenoon 25-. Tässä
10 sisäänmenossa vaikuttavalla tulosignaalilla on tahdin t2 alussa muutostila U₀:sta U₊:aan, jonka signaali L1 vastaa-vasti pyöristää.

Häiriönpoistosignaali L1* kytketään tahdin t1 aikaan vaihtokytkinlaitteen 29'' kautta sisäänmenoon 35-, jolloin
15 vastaavaa signaalia, jolla t2:n alussa on muutostila, U₀:sta U₊:aan, vastaavasti pyöristetään.

Seuraavien aikatahtien t2, t3, ... aikana vaihtokytkinlaitteiden 29', 29'' ohjaus tapahtuu taulukon 4 mukaan. Tällöin on olennaista, että toinen häiriönpoistosignaaleista L1, L1* kytketään aina siihen sisäänmenoon 15+, ..., 35- ainakin sinä ajanhetkenä, jolloin sen tulosignaalissa on muutostila (U₀ - U₊) analogisesti vastaavan
20 häiriönpoistosignaalin L1 tai L1* suhteen.
25

Tämän suoritusesimerkin yhdessä muunnoksessa aktiivinen häiriönpoistoelin 62 voidaan muodostaa yhdeksi lohkoksi, joka suorittaa samat toiminnot, mutta sisältää kuitenkin
30 muita rakenneosia kuten esimerkiksi digitaali-analogimuuntimia ym. Nämä voivat korvata vastuksen 62a ja kondensaattorin 62b käsittävän RC-piirin toiminnon tai ainakin osittain myös vahvistinasteiden 62c, 62d toiminnot.

Ajateltavissa on myös, että ohjauslaitteesta 12 saadulla signaalilla L on jo pyöristetty muoto, mikä voi tapahtua sopivien elimien (RC-piirin, DA-muuntimen, ...) avulla ohjauslaitteen sisällä siten, että tämä signaali L voidaan
5 syöttää suoraan vahvistinasteeseen 62c ja inverterias-
seen 62d.

Viitattakoon siihen, että häiriönpoistoelimien ohjaus
ohjauslaitteen 12 avulla voi tapahtua myös muilla tavoil-
10 la.

Niinpä on mahdollista, että niiden asteiden tai rakenne-
osien, jotka ovat tarkastellun häiriönpoistoelimen osia,
ominaisuuksia voidaan muuttaa vastaavalla ohjaussignaali-
15 la, jolloin voidaan aikaansaada häiriöpulssien lisävai-
mennus. Mahdollinen ohjaussignaalin avulla ohjattuna muun-
noksena on ajateltavissa esimerkiksi vaihtokytkentä, yk-
sittäisten komponenttien rinnan- tai sarjakytkentä.

20 Tämä vaihtokytkentä voidaan esimerkiksi ennalta määrätä
ulkopuolelta, jolloin aikaansaadaan sellainen häiriöpuls-
sien pieneneminen, joka on sovitettu käytettävän moottorin
10 tyyppille.

25 On myös ajateltavissa, että vaihtokytkentä määrätään adap-
tiivisen menetelmän perusteella.

Mainittujen suoritusesimerkkien muut muunnelmat voivat kä-
sittää vähintään yhden seuraavista muunnoksista:

30

- voidaan käyttää useampia kuin kolmea päätevahvis-
tinastetta (lähtöpääteastetta) siten, että voidaan
ohjata moottoreita, joissa on enemmän kuin kolme
vaihekäämistystä, tai useampia moottoreita. Tässä
35 tapauksessa häiriönpoistoelimien vaihtokytkentä on

suoritettava vastaavasti, jolloin voidaan käyttää mahdollisesti useampia kuin yhtä näistä elimistä.

- tähtikytkentäisen sähkömoottorin, jollainen on esitetty piirustuksessa, asemesta voidaan ohjata myös muita monivaiheisia sähkömoottoreita, joilla yksittäiset vaihekäämitykset on kytketty esimerkiksi sarjaan, sekä myös yksivaiheisia sähkömoottoreita;
- elektroninen ohjauslaite 12 voidaan korvata muilla sopivilla ohjausyksiköillä, jotka toimivat esimerkiksi mekaanisesti, optisesti ja/tai sähköisesti;
- anturi 13 voidaan korvata muilla sopivilla antureilla pyörimisnopeuden n ja/tai asennon p määrittämiseksi. Nämä anturit voidaan muodostaa mekaanisesti, sähköisesti ja/tai magneettisesti, esimerkiksi Hall-antureina, tai ohjattavan moottorin 10 vaiheiden avulla. Esitettyjä signaaleja on silloin vastaavasti muutettava.

20 Tämän keksinnön mukaan on siten ehdotettu kaikkiaan sel-
laista järjestelmää, joka käsittää menetelmän sekä tämän
menetelmän suorittamiseksi soveltuvan laitteen sähkömoot-
torin ohjaamiseksi ja joka sallii häiriönpoistoelimien
lukumäärän pienentämisen pienentämättä häiriöpulssien
vaimennusta.

Häiriönpoistoelimet voivat käsittää komponentteja kuten
esimerkiksi vastuksia, kondensaattoreita, puolijohdekom-
ponentteja, jotka suorittavat ennalta määrätyn vaimennus-
toiminnon RC-eliminä, integraattoreina tai muina sellai-
sina.

Tällöin yksittäisiä näistä komponenteista voidaan käyttää
suorittamaan myös muita toimintoja kuten esimerkiksi esi-
vahvistinasteiden tai päätevahvistinasteiden osana.

Häiriönpoistoelimien lukumäärän pienentäminen on aikaan-
saatu siten, että moottorinohjaussignaalista riippuvasti
kytketään pienempi määrä häiriönpoistoelimiä siten, että
muutostiloissa, joista aiheutuu häiriöpulsseja, häiriön-
5 poistoelimet ainakin osittain kytketään niitä vastaavasti.

Sanottujen häiriönpoistoelimien vähentämisen ansiosta
tällä keksinnöllä on erityisesti se hyvä puoli, että in-
tegrointitiheyttä voidaan suurentaa tai ulkoisen kytkemi-
10 sen tapauksessa ulkoisten liitäntänapojen lukumäärää voi-
daan pienentää.



Patenttivaatimukset

1. Menetelmä häiriöpulssien vaimentamiseksi häiriönpoistoelimen avulla ohjattaessa yhden vaihekäämityksen tai useita vaihekäämityksiä omaavaa sähkömoottoria ohjaussignaalien (E1a, ..., E3b) aiheuttamalla moottorinohjaussignaaleilla (A1, A2, A3), t u n n e t t u siitä, että ainakin yksittäiset häiriönpoistoelimet sähkömoottorin asennosta ja/tai moottorinohjaussignaalien (A1, A2, A3) tai ohjaussignaalien (E1a, ..., E3b) tiloista riippuvasti kytketään ennalta määrättyihin liitäntäpisteisiin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jokaiseen vaihekäämitykseen sovitetaan yksi sanotuista sovitettujen ohjaussignaalien (E1a, E1b; E2a, E2b; tai E3a, E3b) aiheuttamista moottorinohjaussignaaleista, että sanotuilla tiloilla tapahtuu jaksollisesti seuraavaa:

sovitetulla vaihekäämityksellä

- 20 - kehitetään ennalta määrättyä vääntömomenttia vastaava virta ensimmäisessä suunnassa,
 - ei kehitetä virtaa,
 - kehitetään ennalta määrättyä vääntömomenttia vastaava virta toisessa suunnassa,

25 ja että häiriönpoistoelimet muutostilassa yhdestä sanotuista tiloista yhteen muista sanotuista tiloista ja/tai vastaavassa ohjaussignaalien (E1a, E1b; E2a, E2b; tai E3a, E3b) muutostilassa kytketään ennalta määrättyihin liitäntäpisteisiin.

30

3. Jommankumman patenttivaatimuksista 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että häiriönpoistoelimillä ensimmäinen ennalta määrättyistä liitäntäpisteistä vastaa vertailupotentiaalia ja että muut ennalta määrätyt

liitäntäpisteet vastaavat moottorikäytöllä käytettyjen päätevahvistinasteiden sisäänmenoja ja/tai ulostuloja.

5 4. Jommankumman patenttivaatimuksista 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että häiriönpoistoelimi-
millä ensimmäiset ennalta määrättyistä liitäntäpisteistä
vastaavat käytettävien päätevahvistinasteiden ensimmäisiä
ennalta määrättyjä sisäänmenoja tai ulostuloja ja että
10 muut ennalta määrättyistä liitäntäpisteistä vastaavat käytettävien päätevahvistinasteiden muita ennalta määrättyjä sisäänmenoja tai ulostuloja.

15 5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että häiriönpoistoelimet virrattoman tilan aikana yhdistetään ennalta määrättyihin liitäntäpisteisiin.

20 6. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että häiriöpoistoelimiä ohjataan siten, että ne vaikuttavat ennalta määrättyissä liitäntäpisteissä esiintyviin signaaleihin siten, että häiriöpuls-
sit tulevat optimaalisesti vaimennetuiksi.

25 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että häiriönpoistoelimien ohjaus tapahtuu käytettävän moottorin tyypistä ja/tai käytettävien moottorien lukumäärästä riippuvasti, mikä voidaan ennalta määrätä ulkopuolelta ja/tai määrätä adaptiivisen menetelmän avulla.

30

8. Laite häiriöpulssien vaimentamiseksi, joka laite käsittää häiriönpoistoelimet (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38) ja joka on sovitettu yhden tai useamman vaihekäämityksen omaavaa sähkömoottoria ohjaavaan ohjauslaitteeseen (11), joka syöttää sähkömoottorille (10) ohjausyksii-

35

kön (12) antamista ohjaussignaaleista (E1a, ..., E3b) määräytyvät moottorinohjaussignaalit (A1, A2, A3),
t u n n e t t u siitä, että ohjausyksikkö (12) ohjaa ainakin yhtä vaihtokytkinlaitetta (19, 29; 29', 29'')
5 siten, että sähkömoottorin (10) asennosta (p) ja/tai moottorinohjaussignaalien (A1, A2, A3) tai ohjaussignaalien (E1a, ..., E3b) tiloista riippuvasti ainakin yksittäiset häiriönpoistoelimet (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38; tai 21, 22; 32, 42, 52, 62) kytketään ennalta määrättyihin
10 liitäntäpisteisiin (20a, 20b, 20c).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ohjauslaite (11) käsittää jokaista vaihekäämistä kohti vastaavan päätevahvistinasteen (15, 25, 35), jotka syöttävät sovitettuun vaihekäämistykseen sovituista ohjaussignaaleista (E1a, E1b; E2a, E2b; tai E3a, E3b) riippuvasti yhden sanotuista moottorinohjaussignaaleista (A1, A2, A3), että sanotuilla tiloilla tapahtuu jaksollisesti seuraavaa:

20 sovitetulla vaihekäämistyksellä

- kehitetään ennalta määrättyä vääntömomenttia vastaava virta ensimmäisessä suunnassa,
- ei kehitetä virtaa,
- kehitetään ennalta määrättyä vääntömomenttia vastaava virta toisessa suunnassa,

25 ja että ohjausyksikkö (12) ohjaa vaihtokytkinlaitetta (19, 29, 29', 29'') siten, että häiriönpoistoelimet (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38; tai 21, 22; 32, 42, 52) muutostilassa ensimmäisestä tilasta toiseen tilaan ja/tai
30 ohjaussignaalien (E1a, E1b; E2a, E2b; tai E3a, E3b) vastaavassa muutostilassa kytketään ennalta määrättyihin liitäntäpisteisiin (20a, 20b; 20c).

10. Jommankumman patenttivaatimuksista 8 tai 9 mukainen
35 laite, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ennalta

määrätyistä liitäntäpisteistä (20b, 20c) vastaa vertailu-
potentiaalia ja että muut ennalta määrätyistä liitäntäpis-
teistä (20a) vastaavat moottorinohjauksen päätevahvistin-
asteiden sisäänmenoja ja/tai ulostuloja.

5

11. Jonkin patenttivaatimuksista 8 - 10 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että häiriönpoistoelimillä (16,
26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38; tai 21, 22; 32, 42, 52,
62) ensimmäiset ennalta määrätyistä liitäntäpisteistä
10 (20a) vastaavat käytettävien päätevahvistinasteiden (15,
25, 35) ensimmäisiä ennalta määrättyjä sisäänmenoja tai
ulostuloja ja että muut ennalta määrätyistä liitäntäpis-
teistä (20d) vastaavat käytettävien päätevahvistinasteiden
(15, 25, 35) muita ennalta määrättyjä sisäänmenoja tai
15 ulostuloja.

12. Jonkin patenttivaatimuksista 8 - 11 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että häiriönpoistoelimet (16, 26,
36; 17, 18, 27, 28, 37, 38; tai 21, 22; 32, 42, 52, 62)
20 virrattoman tilan aikana kytketään ennalta määrättyihin
liitäntäpisteisiin.

13. Jonkin patenttivaatimuksista 8 - 12 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että ohjausyksikkö (12) antaa häi-
riönpoistoelimille (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38;
25 tai 21, 22; 32, 42, 52, 62) ohjaussignaaleja (L), joiden
avulla näitä ohjataan siten, että ne vaikuttavat ennalta
määrätyissä liitäntäpisteissä (20a, 20b, 20c) esiintyviin
signaaleihin siten, että häiriöpulssit tulevat optimaali-
30 sesti vaimennetuiksi.

14. Jonkin patenttivaatimuksista 8 - 13 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että ohjattavat häiriönpoistoelimet
(62) käsittävät vahvistinasteen (62c) ja invertoivan vahvis-
tinasteen (62d), joiden sisäänmenoihin kytketään pyöristys-
elimet (62a, 62b), joiden ansiosta vahvistinasteiden (62c,
5 62d) lähtösignaaleilla on sellainen aaltomuoto, joka aiheut-
taa häiriöpulssien optimaalisen vaimennuksen.

15. Jonkin patenttivaatimuksista 8 - 14 mukainen laite,
10 t u n n e t t u siitä, että pyöristyselimet (62a, 62b) on
muodostettu vastus (62a)/kondensaattori (62b) -piirin ja/tai
digitaali-analogimuuntimen yhdistelmänä.

16. Jommankumman patenttivaatimuksista 13 tai 15 mukainen
15 laite, t u n n e t t u siitä, että häiriönpoistoelimien
(62a) ohjaus tapahtuu käytettävän moottorin (10) tyypistä
ja/tai käytettävien moottorien lukumäärästä riippuvasti,
mikä voidaan ennalta antaa ulkopuolelta syöttölaitteen avul-
la ja/tai määrätä adaptiivisella menetelmällä.

20

Patentkrav

1. Förfarande för dämpning av störningspulsar med hjälp av
störningsdämpande organ vid styrning av en elektrisk motor
25 med en faslindning eller flera faslindningar med motorstyr-
signaler (A1, A2, A3) som genererats av styrsignaler (E1a,
..., E3b), k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone enskilda
störningsdämpande organ kopplas beroende av den elektriska
motorns tillstånd och/eller motorstyrsignalernas (A1, A2,
30 A3) eller styrsignalernas (E1a, ..., E3b) tillstånd till på
förhand bestämda anslutningspunkter.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t
av att till varje faslindning anordnas en av nämnda motor-
styrsignaler som genereras av anpassade styrsignaler (E1a,
35 E1b; E2a, E2b; eller E3a, E3b), att i nämnda tillstånd sker
periodiskt följande:

vid den anpassade faslindningen

- alstras ström som motsvarar ett på förhand bestämt vridmoment i en första riktning,
- ström alstras icke,
- 5 - alstras ström som motsvarar ett på förhand bestämt vridmoment i en andra riktning,

och att de störningsdämpande organen vid övergång från ett av nämnda tillstånd till ett av de andra nämnda tillstånden och/eller i styrsignalernas (E1a, E1b; E2a, E2b; eller E3a, E3b) motsvarande övergångstillstånd kopplas till på förhand
10 bestämda anslutningspunkter.

3. Förfarande enligt antingen patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att i de störningsdämpande organen motsvarar den första på förhand bestämda anslutnings-
15 punkten jämförelsepotentialen och att de andra på förhand bestämda anslutningspunkterna motsvarar ingångarna och/eller utgångarna av motordrivna slutförstärkarsteg.

4. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att i de störningsdämpande organen motsvarar första på förhand bestämda anslutningspunkter första på
20 förhand bestämda ingångar eller utgångar av slutförstärkarstegen som skall användas, och att de andra på förhand bestämda anslutningspunkterna motsvarar andra på förhand
25 bestämda ingångar eller utgångar av slutförstärkarstegen som skall användas.

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t av att under de störningsdämpande organens strömlösa tillstånd ansluts de till på förhand bestämda
30 anslutningspunkter.

6. Förfarande enligt något av patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k n a t av att de störningsdämpande organen styrs så
35 att de påverkar signaler som förekommer i på förhand

bestämda anslutningspunkter, så att störningspulserna dämpas optimalt.

7. Förfarande enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t av att styrningen av de störningsdämpande organen sker beroende av typen av motor som skall användas och/eller av antalet motorer som skall användas, vilket kan bestämmas på förhand utifrån och/eller bestämmas med hjälp av ett adaptivt förfarande.

8. Anordning för att dämpa störningspulser, vilken anordning innefattar störningsdämpande organ (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38) och som är anordnad i en styranordning (11) som styr en elektrisk motor med en eller flera faslindningar, vilken styranordning matar till den elektriska motorn (10) motorstyrsignaler (A1, A2, A3) som definieras av styrsignaler (E1a, ..., E3b) vilka ges av styrenheten (12), k ä n n e t e c k n a d av att styrenheten (12) styr åtminstone en omkopplaranordning (19, 29; 29', 29''), så att åtminstone enskilda störningsdämpande organ (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38; eller 21, 22; 32, 42, 52, 62) kopplas beroende av den elektriska motorns (10) läge (p) och/eller motorstyrsignalernas (A1, A2, A3) eller styrsignalernas (E1a, ..., E3b) tillstånd till på förhand bestämda anslutningspunkter (20a, 20b, 20c).

9. Anordning enligt patentkrav 8, k ä n n e t e c k n a d av att styranordningen (11) för varje faslindning innefattar ett motsvarande slutförstärkarsteg (15, 25, 35), vilka matar beroende av styrsignalerna (E1a, E1b; E2a, E2b; eller E3a, E3b) som är anpassade till den anordnade faslindningen en av nämnda motorstyrsignaler (A1, A2, A3), att i nämnda tillstånd sker periodiskt följande:

- alstras ström som motsvarar ett på förhand bestämt vridmoment i en första riktning,
- ström alstras icke,

- alstras ström som motsvarar ett på förhand bestämt vridmoment i en andra riktning,
och att styrenheten (12) styr omkopplingsanordningen (19, 29, 29', 29''), så att de störningsdämpande organen (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38; eller 21, 22; 32, 42, 52) vid övergång från ett första tillstånd till ett andra tillstånd och/eller i styrsignalernas (E1a, E1b; E2a, E2b; eller E3a, E3b) motsvarande övergångstillstånd kopplas till på förhand bestämda anslutningspunkter (20a, 20b; 20c).

10. Anordning enligt antingen patentkrav 8 eller 9, k ä n n e t e c k n a d av att den första av de på förhand bestämda anslutningspunkterna (20b, 20c) motsvarar referentialen och att de andra på förhand bestämda anslutningspunkterna (20a) motsvarar ingångarna och/eller utgångarna av motorstyrningens slutförstärkarsteg.

11. Anordning enligt något av patentkraven 8-10, k ä n n e t e c k n a d av att de första på förhand bestämda anslutningspunkterna (20a) i de störningsdämpande organen (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38; eller 21, 22; 32, 42, 52, 62) motsvarar de första på förhand bestämda ingångarna eller utgångarna av slutförstärkarstegen (15, 25, 35) som skall användas och att de andra på förhand bestämda anslutningspunkterna (20d) motsvarar andra på förhand bestämda ingångar eller utgångar hos slutförstärkarstegen (15, 25, 35) som skall användas.

12. Anordning enligt något av patentkraven 8-11, k ä n n e t e c k n a d av att de störningsdämpande organen (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38; eller 21, 22; 32, 42, 52, 62) kopplas under strömlöst tillstånd till på förhand bestämda anslutningspunkter.

13. Anordning enligt något av patentkraven 8-12, k ä n n e t e c k n a d av att styrenheten (12) ger till de störningsdämpande organen (16, 26, 36; 17, 18, 27, 28, 37, 38;

eller 21, 22; 32, 42, 52, 62) styrsignaler (L), med hjälp av vilka dessa styrs så att de påverkar signaler som förekommer i på förhand bestämda anslutningspunkter (20a, 20b, 20c), så att störningspulsarna dämpas optimalt.

5

14. Anordning enligt något av patentkraven 8-13, k ä n n e t e c k n a d av att de störningsdämpande organen (62) som skall styras innefattar ett förstärkarsteg (62c) och ett inverterande förstärkarsteg (62d), till vilkas ingångar kopplas avrundningsorgan (62a, 62b), på grund av vilka förstärkarstegens (62c, 62d) utsignaler har en vågform som åstadkommer optimal dämpning av störningspulsar.

10

15. Anordning enligt något av patentkraven 8-14, k ä n n e t e c k n a d av att avrundningsorganen (62a, 62b) bildats som en kombination av en motstånd (62a)/kondensator (62b)-krets och/eller digital-analogtransformator.

15

16. Anordning enligt antingen patentkrav 13 eller 15, k ä n n e t e c k n a d av att styrningen av de störningsdämpande organen (62a) sker beroende av typen av motor (10) som används och/eller av antalet motorer som används, vilket kan ges på förhand utifrån med hjälp av en matningsanordning och/eller bestämmas med ett adaptivt förfarande.

20

FIG. 1a

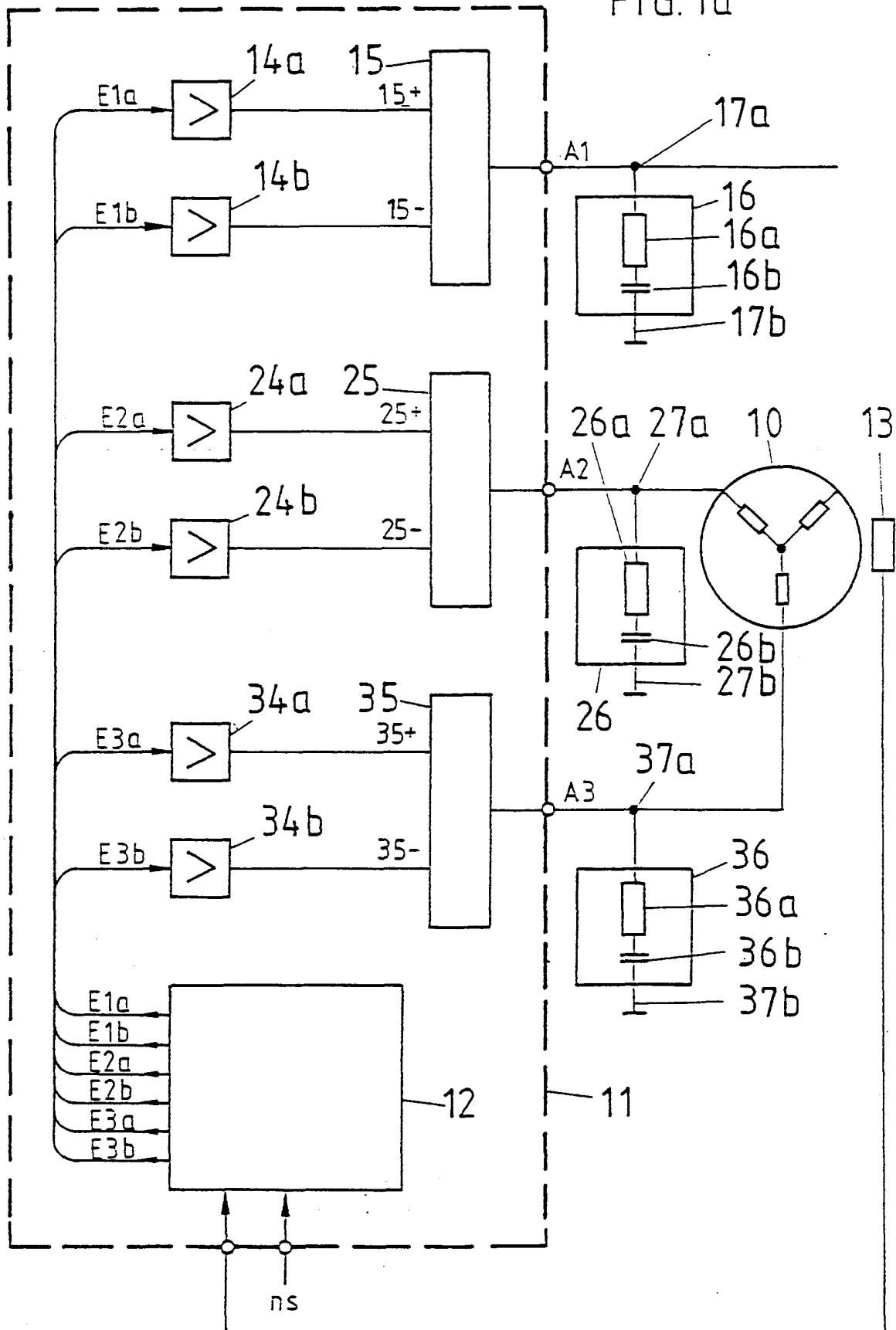


FIG. 1b

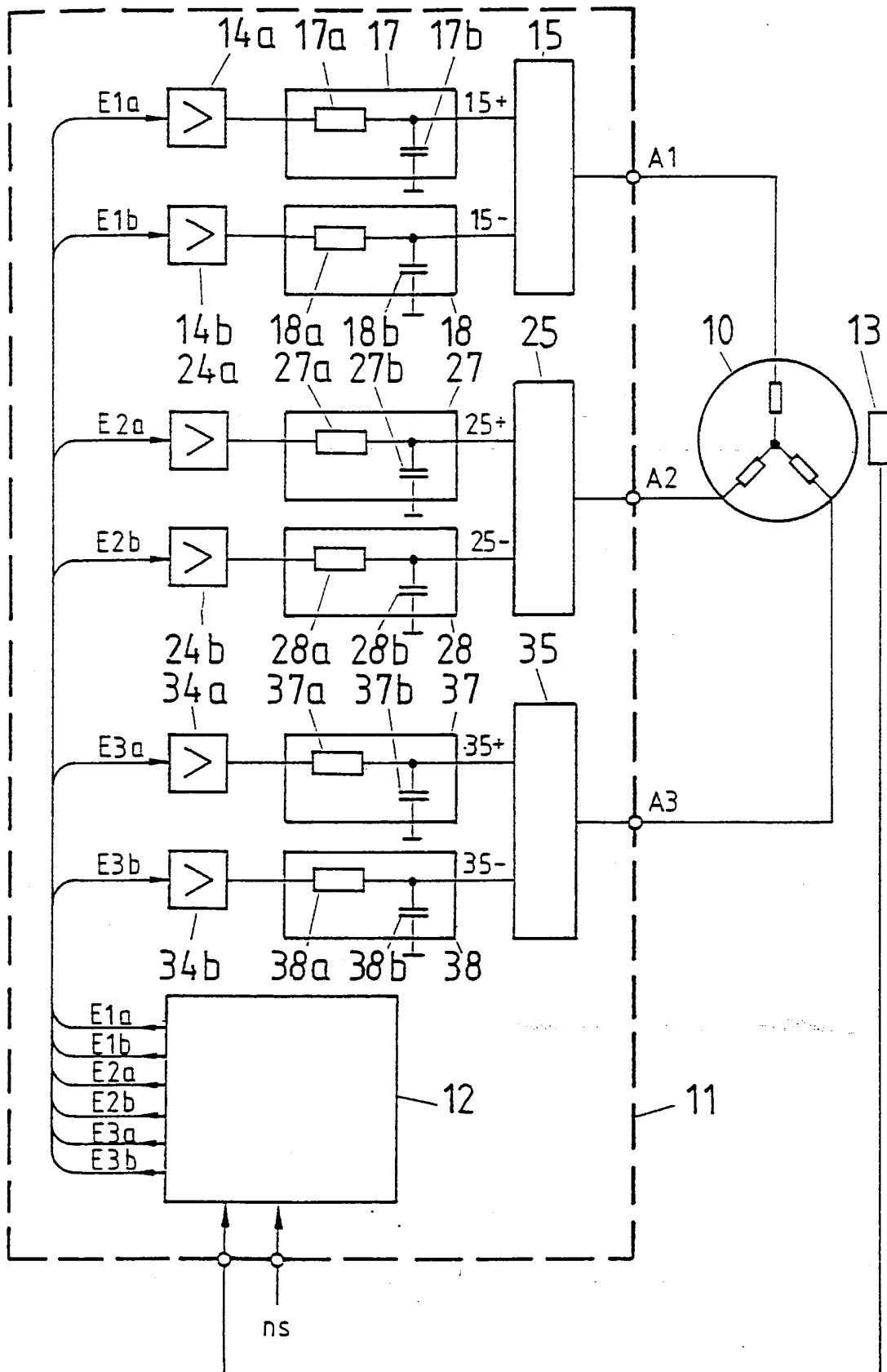


FIG. 2a

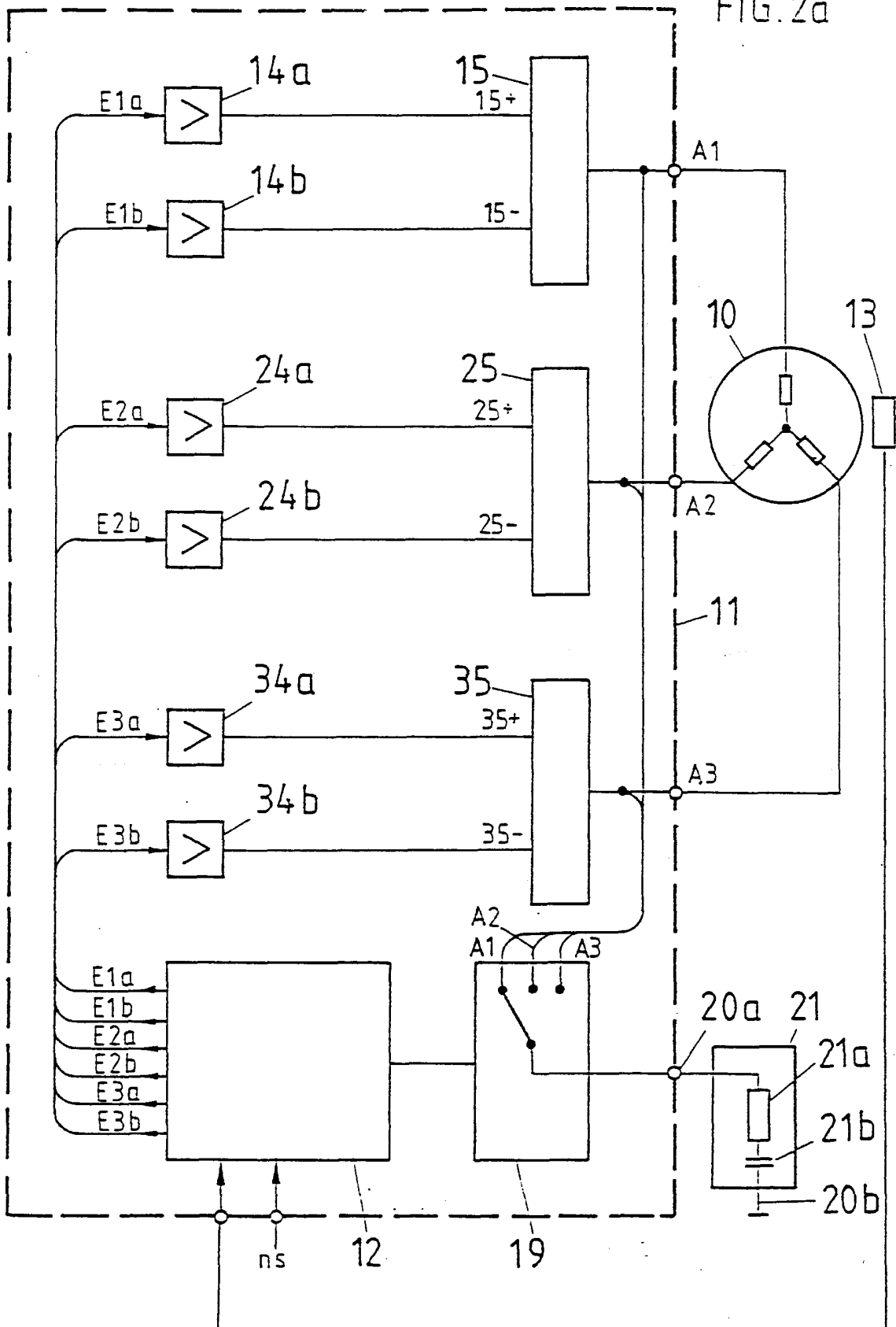
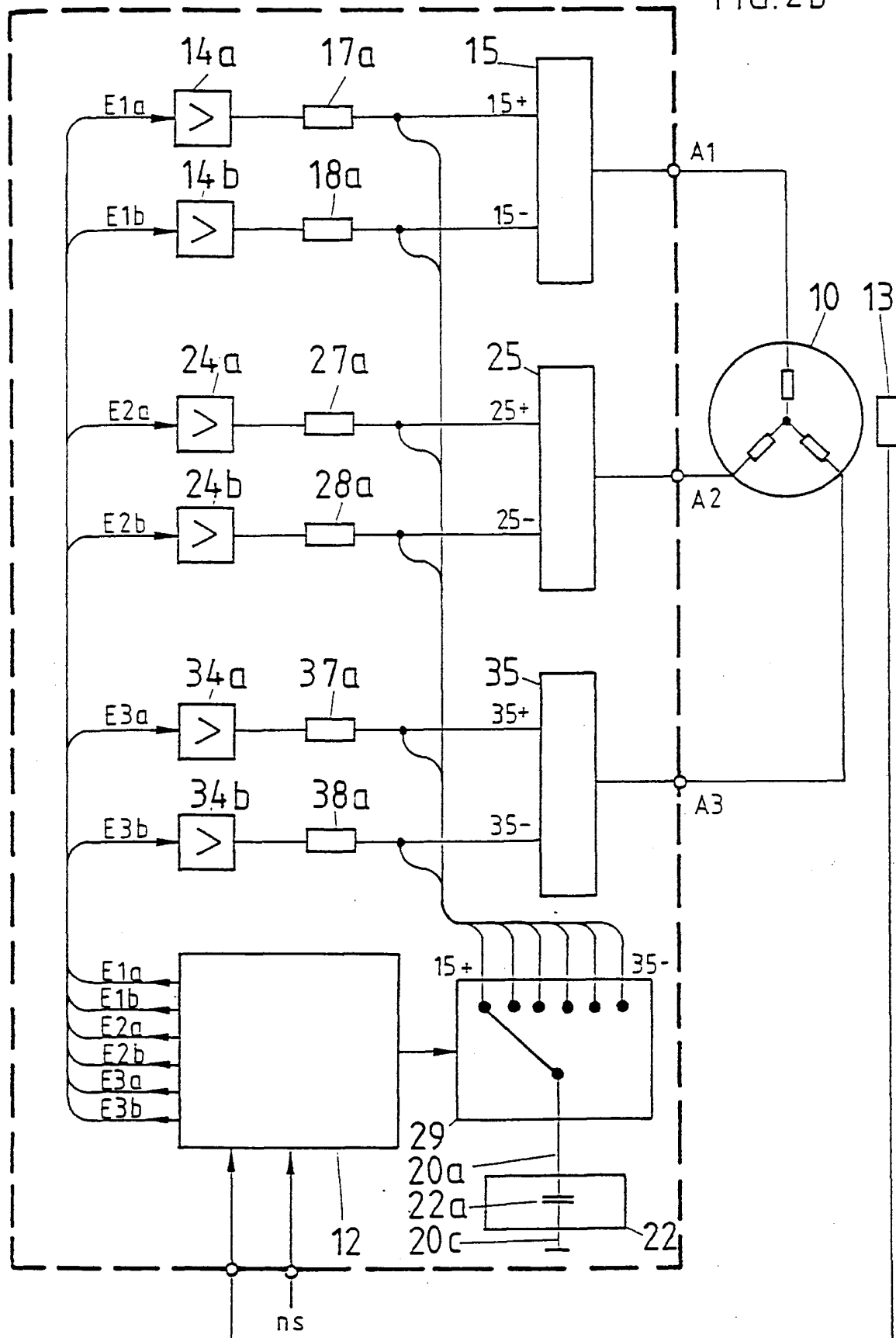
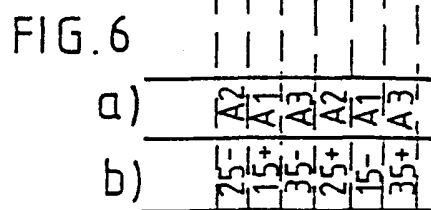
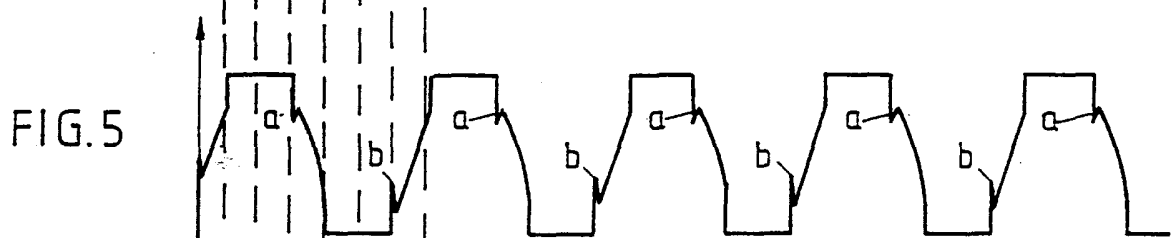
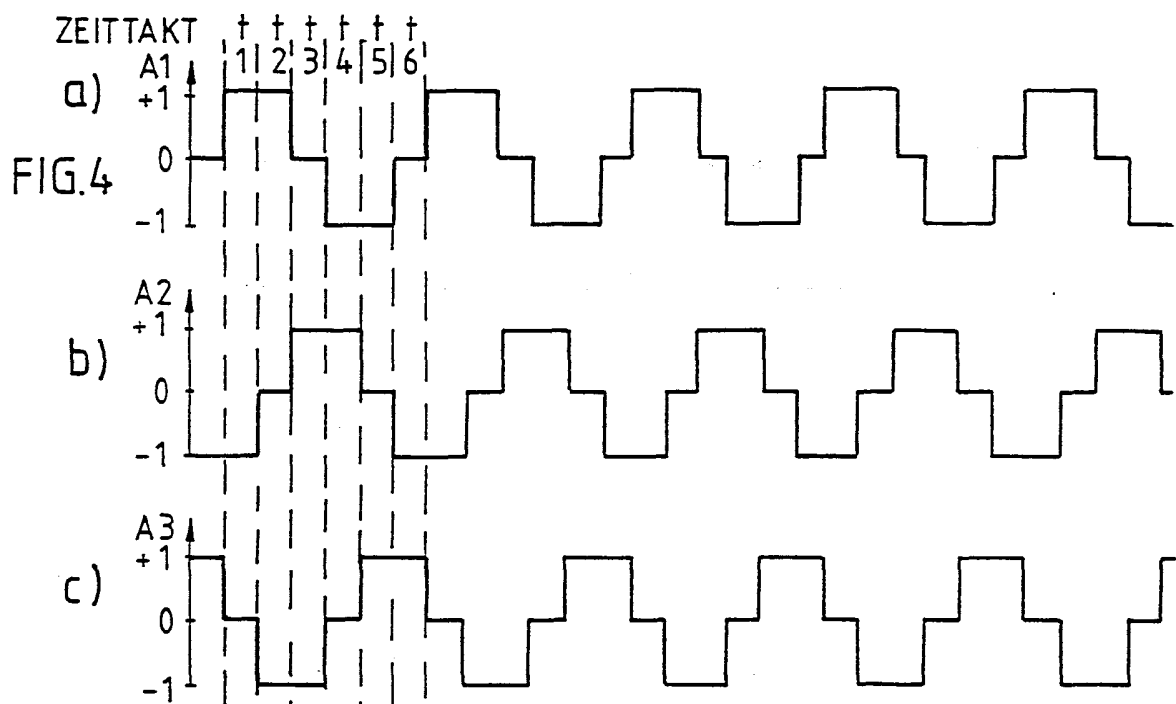
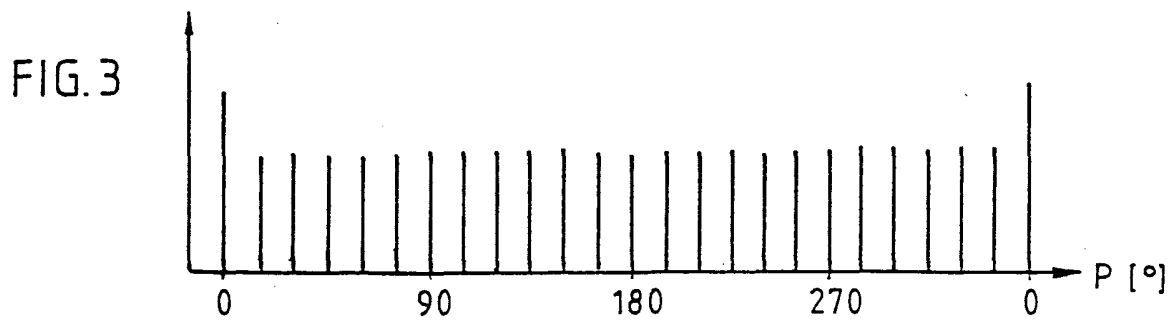


FIG. 2b





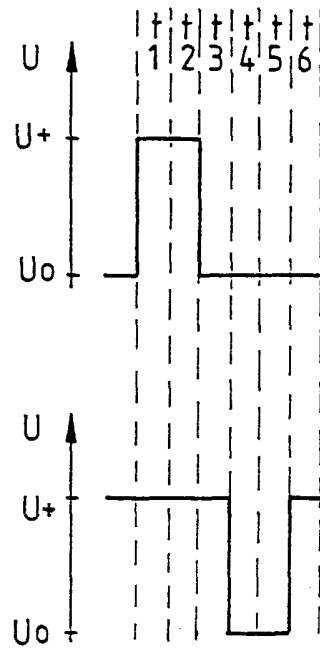


FIG. 7a

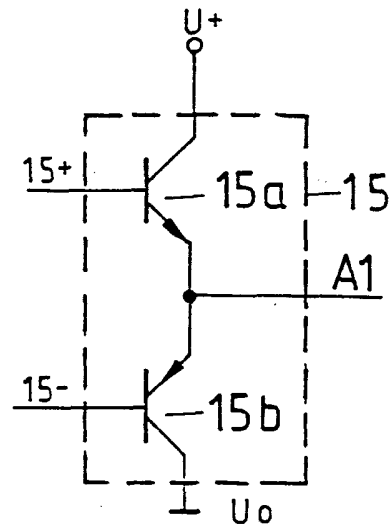


FIG. 7b

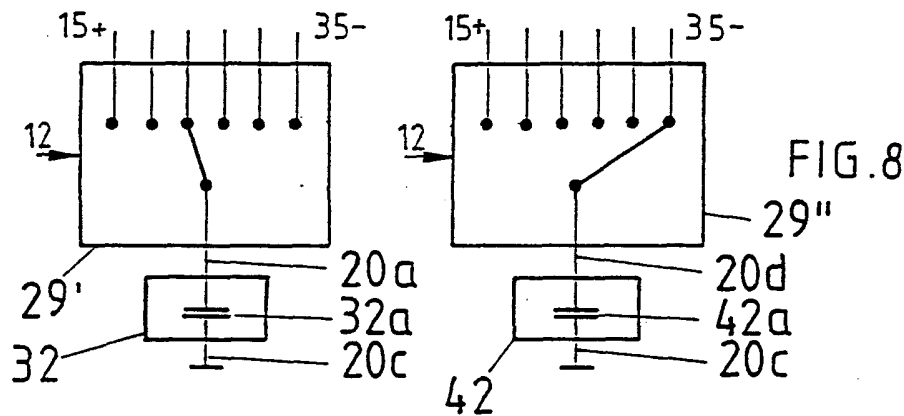


FIG. 8

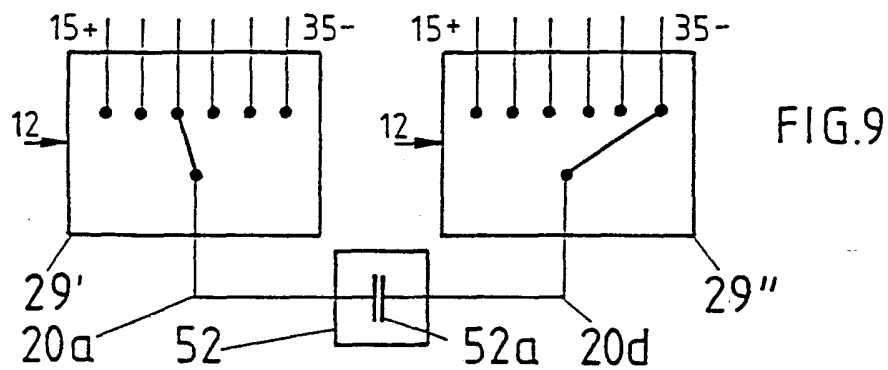


FIG. 9

FIG. 10

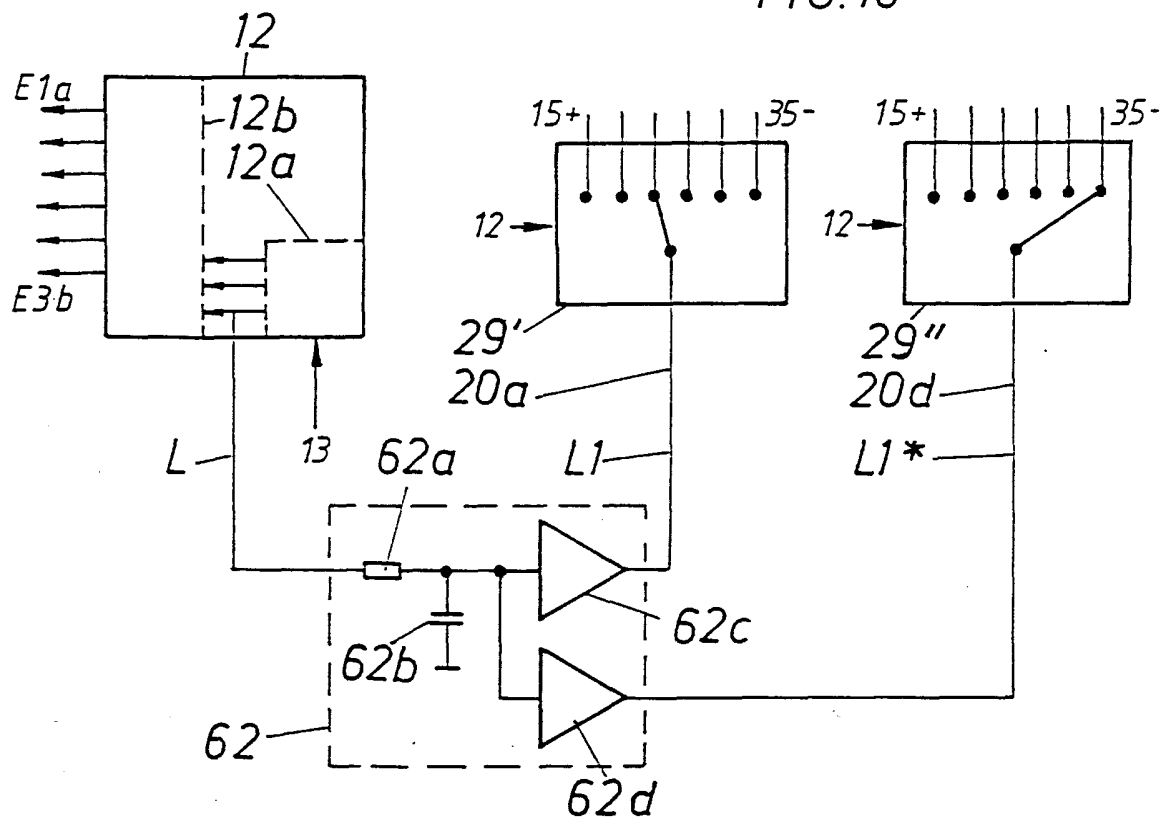


FIG. 11

