



Patentdirektoratet

TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 2041/83

(51) Int.Cl.5

H 02 M 7/515

(22) Indleveringsdag: 06 maj 1983

(24) Løbedag: 31 aug 1982

(41) Alm. tilgængelig: 06 maj 1983

(44) Fremlagt: 05 okt 1992

(86) International ansøgning nr.: PCT/GB82/00261

(86) International indleveringsdag: 31 aug 1982

(85) Videreførelsesdag: 06 maj 1983

(30) Prioritet: 08 sep 1981 GB 8127136 30 okt 1981 GB 8132792

(71) Ansøger: *TASC DRIVES LIMITED; Botanic House, 100; Hills Road; Cambridge CB2 1LQ, GB

(72) Opfinder: William Frederick *Ray; GB, Rex Mountford *Davis; GB

(74) Fuldmægtig: Lehmann & Ree A/S

(54) Effektomformningskredsløb

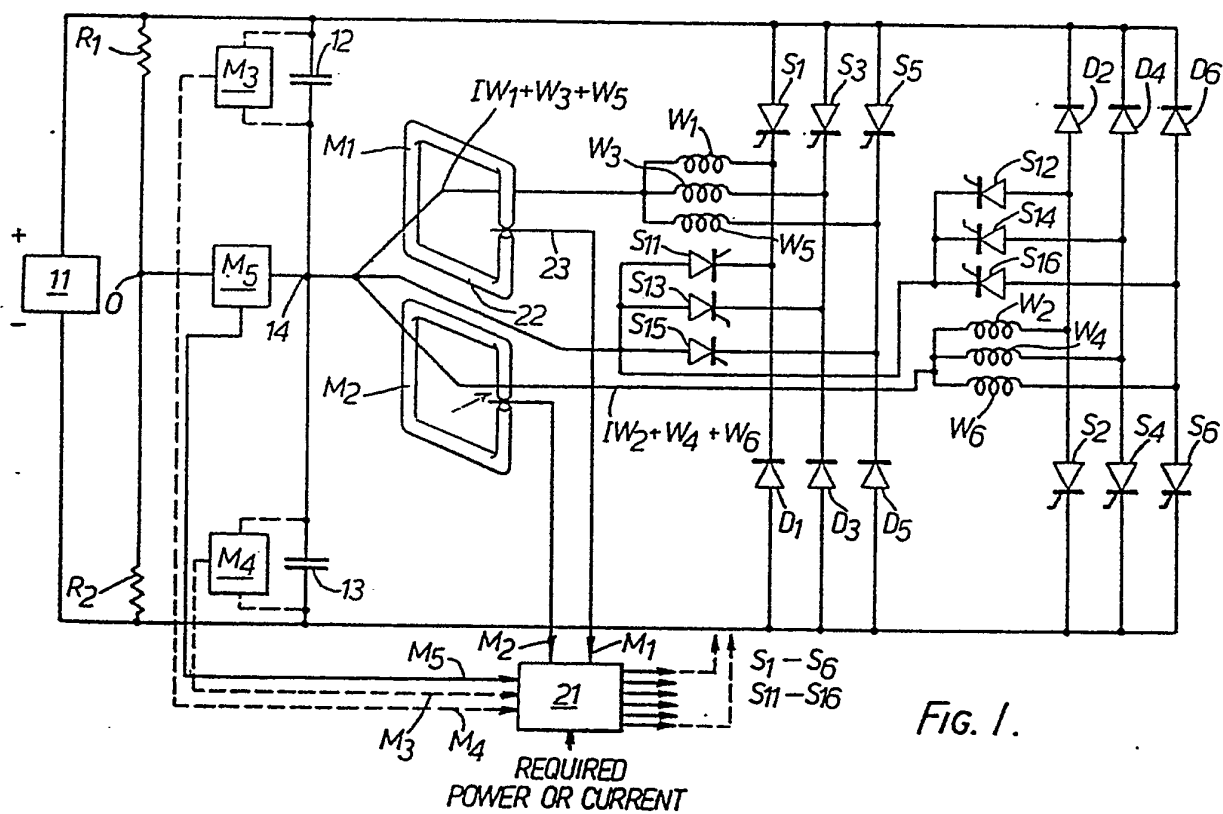
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

2041-83

I et arrangement til at drive en flerfaset omskiftet reluktansmotor fra en topunktsjævnspændingsforsyning (11) er kondensatorer (12 og 13) anbragt over forsyningen, idet deres fælles punkt (14) udgør et tredje strømforsyningspunkt. Belastningsviklinger (W_1, W_3, W_5 og W_2, W_4, W_6) er forbundet i to forskellige belastningskredsløb, der er forbundet over de forskellige kondensatorer, og der findes arrangementer indbefattende dioder (D_1-D_6) til at muliggøre, at en vikling returnerer energi til forsyningen, når den ikke anvendes til at tilvejebringe drivmoment. For at forhindre spændingen på det tredje punkt i at vandre, fordi strømmene i de to belastningskredsløb ikke er den samme, findes der spændingsmåleorganer (M_3, M_4 eller M_5 eller N_1, N_2), som søger at kompensere for en eventuel variation i potentialet på det fælles punkt. Styreorganer (21) kan styre fordelingen af strøm mellem de forskellige belastningsviklinger ved passende styring af halvlederomskiftere i de forskellige belastningskredsløb.

fortsættes



Den foreliggende opfindelse angår et effektomformningskredsløb omfattende en jævnspændingskilde med to kondensatorer (fortrinsvis ens kondensatorer) forbundet over den i serie, belastningsorganer forbundet med det fælles punkt for kondensatorerne og med den ene side af jævnspændingskilden over styrede halvlederomskiftere, og styreorganer, der er indrettet til at styre halvlederomskifterne i afhængighed af målte parametre for kredsløbet.

Hvis kilden er en trepunktskilde tilvejebragt af to batterier, der er forbundet i serie, vil midtpunktet eller det fælles punkt for de to dele af kilden blive holdt på et fast potential, men hvis kilden er en jævnspændingskilde med to kondensatorer forbundet over den i serie som angivet ovenfor, vil spændingen på forbindelsespunktet af de to kondensatorer have tendens til at vandre, hvis belastningsstrømmene, som aftages fra de to dele af kilden, ikke er de samme, og virkningen kan være kumulativ.

Et kredsløb af den indledningsvis angivne art er kendt fra USA patentskrift nr. 4.255.783, som omhandler en inverter, hvor en belastning forsynes fra en jævnspændingskilde, og der anvendes tyristorer til at styre strømgennemgangen gennem belastningen i afhængighed af fastsatte betingelser og værdien af belastningsstrømmen, som bliver detekteret af en detektor. Der findes to kondensatorer, som er forbundet i serie over jævnspændingsforsyningen, men de anvendes til at tilvejebringe kommuteringsspænding for de respektive tyristorer, så at det fælles punkt mellem dem har en spænding, der varierer under driften af kredsløbet.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at tilvejebringe et særlig hensigtsmæssigt arrangement til at levere effekt fra et kredsløb af den omhandlede art til et antal belastninger.

Det for effektomformningskredsløbet ifølge den foreliggende opfindelse ejendommelige er, (a) at belastningsorganerne omfatter to belastningskredsløb, der hvert omfatter en eller flere belastninger (f.eks. faseviklingerne i en flerfaset omskiftet reluktansmotor), (b) at belast-

ningerne i de to belastningskredsløb er forbundet mellem det fælles punkt og de respektive sider af jævnspændingskilden over individuelle styrede halvlederomskiftere, og (c) at der findes organer, som er følsomme for potentialet på det fælles punkt, og som tilvejebringer et indgangssignal til styreorganerne for at søge at opretholde dette potentiale på en ønsket værdi.

I sammenligning med den kendte teknik kan der således ved hjælp af kredsløbet ifølge opfindelsen tilvejebringes en trepunktsstrømforsyning ud fra en topunktsstrømforsyning, hvor potentialet af det tredje punkt eller midtpunktet automatisk holdes på en ønsket værdi. Hvis strømmene i de to belastningskredsløb således ikke er de samme, så at potentialet på det fælles punkt begynder at vandre, kan strømmene i de individuelle belastningskredsløb indstilles for at kompensere. Specielt gør opfindelsen brug af den idé at anvende styreorganerne til at styre tidspunkterne for tænding og kommutering af halvlederomskifterne for at søge at tilvejebringe strømbalancen.

Selv om belastningerne i den eksempelvis angivelse er faseviklingerne i en flerfaset omskiftet reluktansmotor, kan de lige såvel være individuelle belastninger eller end- og primærviklingerne i en effekttransformator.

Under nogle omstændigheder kan styreorganerne til at styre tidspunkterne for tænding og kommutering af halvlederomskifterne for at frembringe strømbalance samtidig være indrettet således, at arbejdsfrekvenserne i de to belastningskredsløb bestemt af antallet af stigninger og fald af strøm pr. sekund i hvert kredsløb er de samme. Dette har den fordel, at den akustiske støj, som frembringes i den samlede belastning, reduceres.

Der kan være to separate organer, et der er følsomt for den samlede strøm i det ene af belastningskredsløbene, og et andet, der er følsomt for den samlede strøm i det andet kredsløb. Styreorganerne kan da opfylde to funktioner i afhængighed af udgangssignalerne fra de separate organer. For det første kan de styre halvlederorganerne, som leverer effekt til de to belastningskredsløb på en sådan måde, at den samlede strøm i begge belastningskredsløb tilsammen svarer til det samlede effektbehov for belastningen.

Middelstrømmen og -effekten i hvert af belastningskredsløbene kan antage en flerhed af værdier, så længe kombinationen opfylder det samlede effektkrav, og dette vil almindeligvis resultere i en afvigelse af potentialet på kondensatorernes fælles punkt ud fra dets ønskede niveau. Den anden funktion af styreorganerne er at forhindre eller korrigere for denne afvigelse, som det er opfindelsens formål, ved indstilling af tændingen af halvlederomskifterne således, at middelstrømmen, som løber til det fælles punkt fra den første belastning, er lig med middelstrømmen, som løber ud fra det fælles punkt til den anden belastning.

Alternativt kan den første styrefunktion være at indstille strømmen i den ene belastning på en værdi, som svarer til effektbehovet af belastningen, idet værdien af strømmen i den anden belastning er af lille eller slet ingen betydning ud fra belastningseffektens synspunkt, men indstilles i overensstemmelse med den anden styrefunktion, så at middelstrømmen, som løber ind i det fælles punkt fra den første belastning, er lig med middelstrømmen, som løber ud af det fælles punkt til den anden belastning.

Styreorganerne kan indbefatte kendte måleanordnin-

ger, i det følgende kaldet metre, til måling af det fælles punkts afvigelse fra sit ønskede potentiale, og de separate organer kan indbefatte metre til strømmåling.

5 Når hvert af de to separate organer omfatter en magnetisk kerne, som kobler dets belastningskredsløb sammen med organer til levering af et udgangssignal afhængigt af fluxtætheden i kernen, kan der være en formagnetiseringsvikling på hver kerne indrettet til at frembringe en formagnetiseringsflux afhængig af forskellen i potentiale mellem kondensatorernes fælles punkt og den ene side af forsyningen, og dette arrangement kan frembringe den nødvendige balance mellem strømmene, så at styreorganerne kun skal styre omskifterne, således at belastningseffektkravet opfyldes.

15 Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 og 2 viser kredsløbsdiagrammer for to udførelsesformer for effektomformningskredsløb ifølge opfindelsen.

20 På tegningen er vist en vekselspændingskilde 11, der kan udgøres af et elektrisk akkumulatorbatteri eller udgangen på en ensretter, som er forbundet over vekselstrømsnettet, over hvilken jævnspændingskilde, der er forbundet to ens kondensatorer 12 og 13 i serie. Det fælles punkt 14 for kondensatorerne er forbundet til separate belastningskredsløb, der hver indbefatter et antal belastninger W_1, W_3, W_5 eller W_2, W_4 og W_6 . Belastningerne vil normalt blive energiforsynet i rækkefølge, således at for hver del af cyklen bliver to eller flere belastninger energiforsynet (f.eks. W_1 og W_2 fulgt af W_2 og W_3 osv.).

30 Belastningerne W_1, W_3 og W_5 findes i det ene belastningskredsløb og er hver forbundet i serie med sin egen styrede halvlederomskifter S_1, S_3 eller S_5 over kondensatoren 12, så at dens belastning, når en omskifter er indkoblet, aftager energi fra kondensatoren 12. Der findes en diode D_1 , som er forbundet mellem den negative side af kilden 11 og forbindelsespunktet af belastningen W_1 og omskifteren S_1 , så at når omskifteren S_1 er åben, kan strøm,

som løber i belastningen W_1 , løbe gennem dioden D_1 og returnere energi til kondensatoren 13.

En styret halvlederomskifter S_{11} er forbundet over belastningen W_1 , så at når omskifteren S_{11} er sluttet, kan
5 strøm i belastningen W_1 løbe frit gennem den.

Det vil ses, at undtagen under friløb (engelsk: free-wheeling) løber strømmen i en hvilken som helst af belastningerne W_1, W_3, W_5 altid ind i det fælles punkt 14 for kondensatorerne 12 og 13 og hæver derved potentialet
10 på dette punkt.

Der findes et lignende arrangement for hver af de seks belastninger W_1 til W_6 , men belastningerne W_2, W_4 og W_6 i det andet belastningskredsløb er forbundet over kondensatoren 13 i stedet for kondensatoren 12.

15 Det vil yderligere ses, at undtagen under friløb løber strømmen i en hvilken som helst af belastningerne W_2, W_4, W_6 altid ud fra det fælles punkt 14 og sænker derved potentialet på dette punkt.

Et elektronisk styresystem 21 modtager som et indgangssignal et signal, der repræsenterer den krævede belastningseffekt eller -strøm og leverer styresignaler til omskifterne S_1 til S_6 og S_{11} til S_{16} for at vælge de tider, i hvilke disse omskiftere er sluttede for at muliggøre, at den krævede effekt leveres.
20

25 Dette kan ske ved tilvejebringelse af strømmålere M_1 og M_2 for de respektive belastningskredsløb indrettet til at levere to yderligere indgangssignaler til styresystemet 21, som repræsenterer strømmene i de to belastningskredsløb, og styresystemet styrer omskifterne på en sådan
30 måde, at de søger at holde strømmene i de to belastningskredsløb på værdier, som tilfredsstiller belastningskravene.

Belastningskravene kan være, at den samlede strøm af strømmene i de respektive belastningskredsløb nærmer
35 sig en ønsket værdi, eller kan være at strømmen i den ene belastning under hver del af arbejdscyklen nærmer sig en ønsket værdi (som for en variabel reluktansmotor, hvor hver fase energiforsynes efter tur) eller kan være en hvil-

ken som helst kendt konstant på strømmene i en eller flere belastninger, som er passende for belastningstypen.

En særlig simpel og billig form for strømmåleanordningerne M_1 og M_2 består af en magnetkerne 22, som omgiver belastningskredsløbsforsyningsvejen, og som har en lille spalte, der indeholder en magnetofølsom modstand eller en Hall-effektanordning 23.

Udgangssignalet fra den magnetofølsomme modstand eller Hall-effektanordning er proportionalt med fluxtætheden i luftspalten og således med strømmen i belastningskredsløbet, forudsat at magnetkernen ikke går over i mætning.

Når belastningseffektkravet er repræsenteret ved den samlede sum af strømmene i de respektive belastningskredsløb, kan omskifterne S_1, S_3 og S_5 være styret af kendte choppere eller andre organer til at bringe udgangssignalet fra M_1 til at nærme sig halvdelen af den ønskede samlede værdi, og på lignende måde kan S_2, S_4 og S_6 være styret til at bringe udgangssignalet fra M_2 til at nærme sig halvdelen af den ønskede samlede værdi.

I virkeligheden er det ikke muligt at tilpasse strømovervågningsanordningerne nøjagtigt for alle strømværdier, og hvis middelstrømmen i det første belastningskredsløb afviger fra middelstrømmen i det andet belastningskredsløb, vil potentialet på 14 afvige fra det ønskede middelpotentiale, da den ene kondensator vil levere mere strøm end den anden.

En sådan ubalance kan have en kumulativ virkning, og følgelig bliver potentialet på punktet 14 overvåget, f.eks. af en spændingsovervåger M_5 , der er forbundet mellem punktet 14 og det fælles punkt 0 mellem ens modstande R_1 og R_2 , der er forbundet over kilden 11. En for stor afvigelse af spændingen på punktet 14 fra middelpotentialet tilvejebringer et indgangssignal til styresystemet 21, som modificerer dets virkning ved styring af omskifterne S_1 til S_6 og S_{11} til S_{16} , så at de søger at tilvejebringe balance af middelstrømmene i de to belastningskredsløb. Hvis potentialet på 14 f.eks. er større end det ønskede

middelpotentiale, kan signalniveauet fra M_5 anvendes til at formindske middelstrømmen, som overvåges af M_1 , og forøge middelstrømmen, som overvåges af M_2 for derved at af-
tage en nettostrøm fra 14, således at potentialet på 14
5 falder. Hvis ændringerne af strømmene, som overvåges af M_1 og M_2 , forårsager en ændring i den samlede belastnings-effekt repræsenteret ved summen af M_1 og M_2 , kan begge strømme forøges (eller formindskes som det passer sig) for således at føre den samlede strøm tilbage til dens ønskede niveau.

10 Et alternativ til overvågeren M_5 og modstandene R_1 og R_2 er et par spændingsmåleanordninger M_3 og M_4 , som er forbundet over de respektive kondensatorer 12 og 13.

Forskellen mellem udgangssignalerne fra M_3 og M_4
15 repræsenterer da afvigelsen af punktet 14 fra dets ønskede middelpotentiale.

Når belastningerne W_1 til W_6 i fig. 1 er fasevik-
lingerne i en omskiftet reluktansmotor, kan belastnings-
kravet være at opretholde strømmen i hver vikling efter
20 tur mellem nærmere angivne niveauer L_1 og L_2 , som indike-
ret på indgangen til styresystemet 21. Under en sjettedel
af den fuldstændige cyklus, hvor W_1 f.eks. har en opret-
holdt foreskrevet strøm, bliver vikling W_2 også energifor-
synet for således at tilvejebringe strømbalancen på kon-
25 densatorernes fælles punkt 14.

En fremgangsmåde til styring af omskifterne for at
opnå denne strømbalance, hvor der er indgangssignaler til
styresystemet 21 fra strømmålerne M_1 og M_2 og fra spændings-
overvågeren M_5 , udføres på følgende måde.

30 Først tændes omskifteren S_1 , så at den første fase-
vikling W_1 aftager en voksende strøm fra kondensatoren 12,
og potentialet på punktet 14 stiger op over dets ønskede
middelpotentialeværdi. Når strømmen, som måles på M_1 , når
sit øvre niveau L_1 , bliver omskifteren S_1 kommuteret, og
35 omskifteren S_{11} tændes, så at strømmen i vikling W_1 er
fritløbende gennem S_{11} . Da friløbsstrømmen ikke løber gen-
nem kondensatorerne 12 og/eller 13, ændrer den ikke poten-
tialet på punktet 14.

Samtidig med at omskifteren S_{11} tændes, bliver S_2 tændt, så at viklingen W_2 aftager en voksende strøm fra forsyningen på punkt 14, og potentialet på punkt 14 falder.

Spændingen på 14 overvåges af overvågeren M_5 , og
 5 ved den korrekte stilling bliver omskifteren S_2 kommuteret, og omskifteren S_{12} tændes, så at strømmen i viklingen W_2 kan løbe frit gennem omskifteren S_{12} , og der vil følgelig ikke være nogen yderligere ændring af potentialet på 14. Strømmene i viklingerne W_1 og W_2 vil fortsætte med at være
 10 fritløbende, indtil strømmen i W_1 falder til sit nedre niveau L_2 , hvorpå omskifteren S_1 tændes, og omskifteren S_{12} kommuteres. Strømmen i W_2 overføres til dioden D_2 og løber ud fra punktet 14, idet den formindskes under spærrespændingen over W_2 , indtil den falder til nul. Strømmen i W_1
 15 løber ind i punktet 14 og vokser, indtil den når sit foreskrevne øvre niveau L_1 . Nettoresultatet er, at potentialet på punktet 14 vokser over sin ønskede middelpotentialeverdi.

S_1 bliver derpå kommuteret, og S_{11} og S_2 bliver
 20 tændt som foran. Når potentialet på 14 falder til sin korrekte værdi, kommuteres S_2 , og S_{12} tændes, og processen gentages, medens strømmen i W_1 opretholdes mellem sine foreskrevne grænser L_1 og L_2 . Potentialet på punktet 14 bliver gentagne gange ført tilbage til sit ønskede niveau,
 25 og følgelig opretholdes strømbalance ved 14.

Når en sjattedel styreperiode for W_1 er blevet afsluttet, bliver S_1 til slut kommuteret, og strømmen i W_1 overføres til D_1 og falder til nul. På et passende tidspunkt tændes S_2 , og strømmen W_2 vokser til L_1 . Energiforsyning af W_2 , hvor W_3 anvendes til strømbalanceformålet,
 30 fortsætter derpå på samme måde som for W_1 og W_2 fulgt af W_3 og W_4 osv., indtil cyklen er afsluttet med W_1 og W_2 igen.

Denne arbejds metode til opnåelse af strømbalance
 35 har den yderligere fordel, at arbejdsfrekvenserne (dvs. antallet af strømstigninger og strømfald pr. sekund) i det øverste belastningskredsløb og det nederste belastningskredsløb er de samme.

Det vil forstås, at hver af omskifterne S_1 til S_6 og S_{11} til S_{16} , der er vist som tyristorer i fig. 1, vil have organer til at kommutere den, f.eks. som beskrevet i britisk patentansøgning nr. 8127135 GB-A-2.105.932 (Case TASC 1).

5 Det i fig. 1 viste arrangement har evne til at til-lade strømmene i viklingerne at være fritløbende gennem omskifterne $S_{11} \dots S_{16}$. Dette friløb kan give visse for-dele ved drift af belastningen. Det er imidlertid ikke
10 nødvendigt at have denne friløbsmulighed for at opfylde formålet med den foreliggende opfindelse ved opretholdelse af strømbalance på kondensatorernes fælles punkt 14, såle-des at potentialet på dette punkt holdes på sin ønskede værdi.

F.eks. i arrangementet vist i fig. 1 kan omskifter-
15 ne $S_{11} \dots S_{16}$ antages at være fjernet. Strømmen i W_1 kan opretholdes mellem to indstillede niveauer L_{11} og L_{12} ved tænding af S_1 , når som helst strømmen er mindre end L_{12} , så at strømmen vokser, og ved kommutering af S_1 , når som helst strømmen er større end L_{11} , så at strømmen falder i
20 overensstemmelse med det velkendte choppingprincip.

På lignende måde kan strømmen i W_2 opretholdes mel-lem to niveauer L_{21} og L_{22} ved korrekt tænding og kommute-ring af S_2 .

Forskellen mellem niveauerne L_{11} - L_{12} og L_{21} - L_{22}
25 kan indstilles på konstante værdier ved hjælp af styre-anordningen 21, og effekten i belastningen kan hæves (el-ler sænkes) ved at hæve (eller sænke) niveauerne L_{11} , L_{12} . Potentialet på punktet 14 opretholdes på sin ønskede vær-di ved indstilling af niveauerne L_{21} , L_{22} . Hvis f.eks. po-
30 tentialet på 14 er for højt, idet det måles af M_5 , vil L_{21} og L_{22} blive hævet for således at aftage mere strøm gennem W_2 , indtil potentialet på 14 er ført tilbage til sin ønske-de værdi. Indstillingen af L_{21} , L_{22} ved hjælp af styreanord-ningen 21 under tilbagekoblingsmålingen fra M_5 følger det
35 velkendte princip for tilbagekoblingsstyring.

Medens L_{11} , L_{12} således kan indstilles ved hjælp af styreanordningen 21 for at give den ønskede effekt i be-lastningerne, kan L_{21} , L_{22} indstilles samtidigt for at give

den ønskede strømbalance og holde punktet 14 på dets ønskede potentiale.

På lignende måde kan strømbalance opnås ved anvendelse af belastningerne W_2 og W_3 eller W_3 og W_4 eller i virkeligheden en hvilken som helst eller enhver kombination af W_1, W_3, W_5 sammen med en hvilken som helst eller enhver kombination af W_2, W_4, W_6 . Endvidere kan de roller, som spilles af W_1 og W_2 i den ovenstående beskrivelse, ombyttes, dvs. W_2 kan anvendes til at styre belastningseffekten, og W_1 under den korrigerende virkning af tilbagekoblingsmålingen M_5 kan anvendes til at opretholde strømbalancen.

Som et yderligere eksempel er det ikke nødvendigt at ituhakke ("choppe") belastningsstrømmene mellem styrede niveauer for at opfylde opfindelsens formål. Betragtes det tilfælde, hvor S_1 er tændt, og når strømmen har nået et niveau L_1 , bliver S_1 kommuteret, og strømmen falder derpå til nul. Strømpulser bliver således indført i viklingen W_1 ved en frekvens f_1 . Ved tænding af S_2 og kommutering af S_2 , når strømmen har nået et niveau L_2 , bliver strømpulser på lignende måde indført i viklingen W_2 ved en frekvens f_2 .

Frekvenserne f_1, f_2 kan holdes konstant ved hjælp af styreanordningen 21, effekten kan styres ved at ændre niveauet L_1 , og spændingen på punkt 14 opretholdes ved at ændre L_{21} på den ovenfor beskrevne måde.

Alternativt kan niveauerne L_1, L_2 holdes konstant ved hjælp af styreenheden 21, og effekten kan styres ved at ændre frekvensen f_1 , og spændingen på punkt 14 kan opretholdes ved at ændre f_2 . Hvis f.eks. potentialet på 14 er for højt målt ved hjælp af M_5 , vil f_2 blive hævet for således at aftage mere strøm gennem W_2 , indtil potentialet på 14 er ført tilbage til sin ønskede værdi.

Selv om belastningen i arrangementet i fig. 2 igen kunne være en flerfaset omskiftet reluktansmotor, er den blot vist som fire viklinger, to i hvert belastningskredsløb, og de kan være viklinger i en firefaset transformator. For at forenkle figuren er de fuldstændige forbindelser kun blevet vist for viklingerne W_1 og W_2 med deres om-

skiftere S_1, S_{11} og S_2, S_{12} og deres dioder D_1 og D_2 . Hver af omskifterne S er vist som en tyristor, og der vil da være et kommuteringsarrangement for hver af omskifterne. Alternativt er det muligt at anvende transistorer i stedet for tyristorerne. Omskifterne S_{11}, S_{12} kan udelades, hvis

5 friløb ikke er påkrævet.

I eksemplet i fig. 2 er anvendelsen af spændingsmåleanordningerne M_3 og M_4 eller M_5 undgået ved tilvejebringelse på kernerne i de to strømmåleanordninger M_6 og M_7 af formagnetiseringsviklinger N_6 og N_7 , som er forbundet mellem det fælles punkt 14 for kondensatorerne 12 og 13, og den negative (eller positive) side af kilden 11 over en modstand R_3 eller R_4 .

15 Belastningskravet er at opretholde tilnærmelsesvis ens strømme i de to belastningskredsløb, idet strømniveauet hæves (eller sænkes) i overensstemmelse med den første funktion af styreorganerne, indtil belastningseffekten er korrekt.

Hvis strømmen i det første belastningskredsløb overstiger strømmen i det andet belastningskredsløb, vil spændingen på punktet 14 blive mere positiv, og strømmen i formagnetiseringsviklingen N_6 , som er proportional med spændingen over kondensatoren 13, vil således vokse, og af en lignende grund vil strømmen i formagnetiseringsviklingen N_7 aftage.

25 Styresystemet 21 virker nu således, at det opretholder ens fluxtætheder i kernerne i måleanordningerne M_6 og M_7 , så at den ekstra strøm i formagnetiseringsviklingen N_6 vil blive udlignet ved en reduktion i den første belastningsstrøm, og den ønskede korrektionsvirkning opnås således, indtil spændingen på punktet 14 er genetableret.

Det vil ses, at denne korrektionsvirkning opnås ved at tilføje formagnetiseringsviklingerne N_6 og N_7 til de eksisterende målekerner M_1 og M_2 i systemet vist i fig. 1, hvorved måleanordningerne M_5, M_3 og M_4 kan udelades.

35 Modstandene R_3, R_4 i fig. 2 kan kræve en ikke vist serieinduktans for at muliggøre en tilfredsstillende tran-

sient karakteristik for de separate organer M_6 og M_7 i overensstemmelse med kendte metoder, eller kan erstattes af strømkilder i afhængighed af spændingerne over kondensatorerne C_1, C_2 . I begge tilfælde forbliver det ovenfor beskrevne balanceringsprincip det samme.

P a t e n t k r a v.

1. Effektomformningskredsløb omfattende en jævnspændingskilde (11) med to kondensatorer (12,13) (fortrinsvis ens kondensatorer) forbundet over den i serie, belastningsorganer (W) forbundet med det fælles punkt (14) for kondensatorerne og med den ene side af jævnspændingskilden over styrede halvlederomskiftere (S), og styreorganer (21), der er indrettet til at styre halvlederomskifterne (S) i afhængighed af målte parametre for kredsløbet, k e n d e t e g n e t ved, (a) at belastningsorganerne omfatter to belastningskredsløb, der hvert omfatter en eller flere belastninger (W1,W3,W5;W2,W4,W6) (f.eks. faseviklingerne i en flerfaset omskiftet reluktansmotor), (b) at belastningerne i de to belastningskredsløb er forbundet mellem det fælles punkt (14) og de respektive sider af jævnspændingskilden over individuelle styrede halvlederomskiftere (S1-S6), og (c) at der findes organer (M_5), som er følsomme for potentialet på det fælles punkt (14), og som tilvejebringer et indgangssignal til styreorganerne (21) for at søge at opretholde dette potentiale på en ønsket værdi.

2. Kredsløb ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det indbefatter separate organer (M_1, M_2), der er indrettet til i afhængighed af strømmen i hvert belastningskredsløb at tilvejebringe indgangssignaler til styreorganerne (21).

3. Kredsløb ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at omskifterne (S) er styret til at opretholde strømmene i belastningskredsløbene mellem respektive fastlagte niveauer, hvilke niveauer kan indstilles.

4. Kredsløb ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at det indbefatter organer indrettet til at gøre halvlederomskifterne ledende ved respektive styrbare frekvenser og til at gøre dem ikke-ledende ved bestemte styrbare strømniveauer.

5. Kredsløb ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at det indbefatter kredsløb, der indeholder halvlederanordninger (D), som muliggør, at hver belastning returnerer energi til den ene eller den anden af kondensatorerne (12,13).

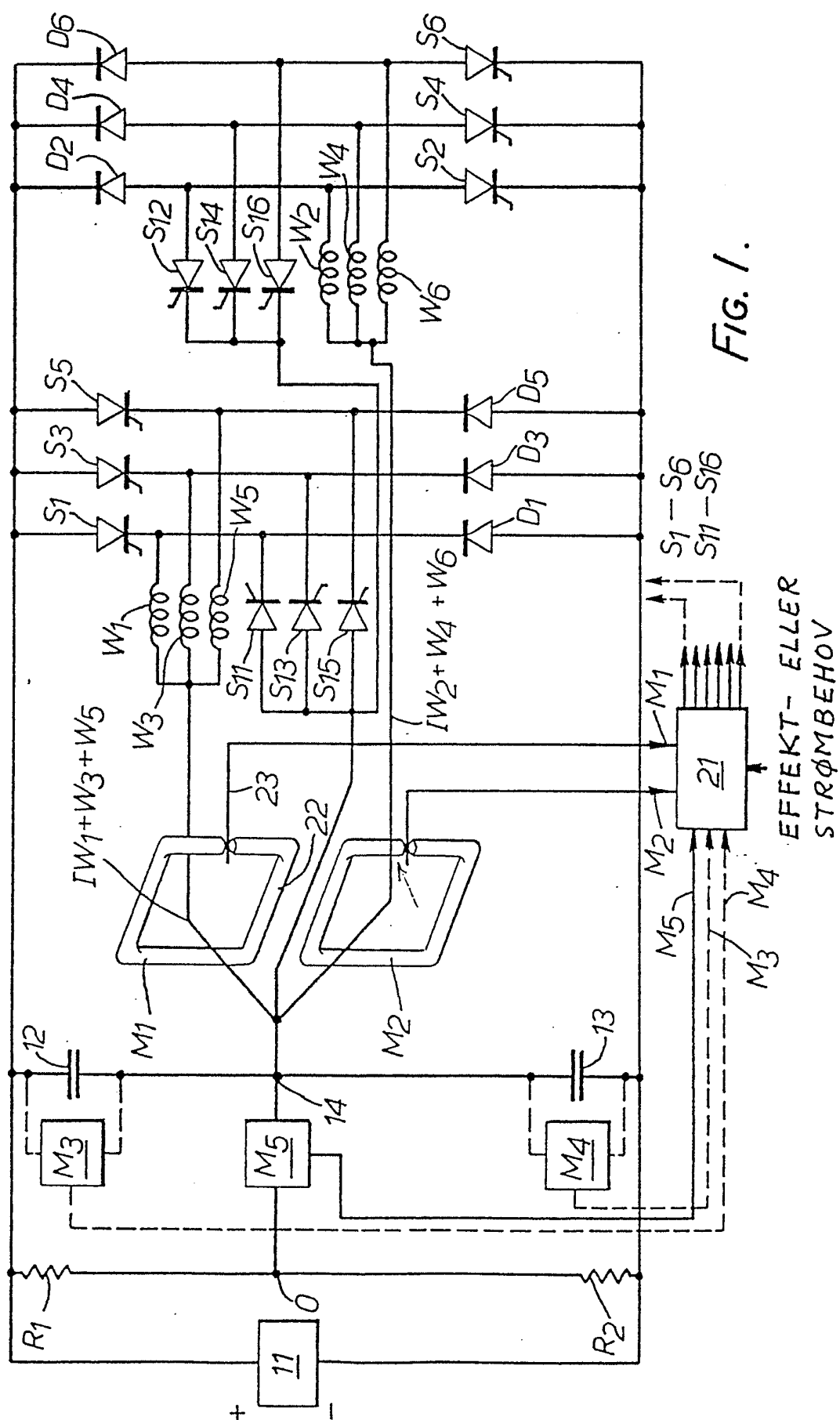
6. Kredsløb ifølge et hvilket som helst af kravene 2-5, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne er indrettet til at styre halvlederomskifterne (S) for at søge at bringe udgangssignalerne fra de to separate organer (M₁, M₂) til at være ens og/eller for at søge at bringe middelværdien af den samlede strøm i begge belastningskredsløb tilsammen til at svare til belastningens samlede effektkrav.

7. Kredsløb ifølge et hvilket som helst af kravene 2-6, k e n d e t e g n e t ved, at hvert af de to separate organer omfatter en magnetkerne (22), som sammenkobler dets belastningskredsløb og organer (23) til levering af et udgangssignal afhængigt af fluxtætheden i kernen.

8. Kredsløb ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at det indbefatter på hver kerne en formagnetiseringsvikling (N₆, N₇), der er indrettet til at frembringe en formagnetiseringsflux i afhængighed af forskellen i potentiale mellem det fælles punkt (14) og den ene side af forsyningen.

9. Kredsløb ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne (S) er indrettet til at styre halvlederomskifterne (S) for at fastlægge strømmen i det ene belastningskredsløb ved en værdi svarende til dette belastningskredsløbs effektkrav.

10. Kredsløb ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne (21) er indrettet til at styre tidspunkterne for tænding og kommutering af halvlederomskifterne (S), således at antallet af strømstigninger og strømfald pr. sekund i de to belastningskredsløb er de samme.



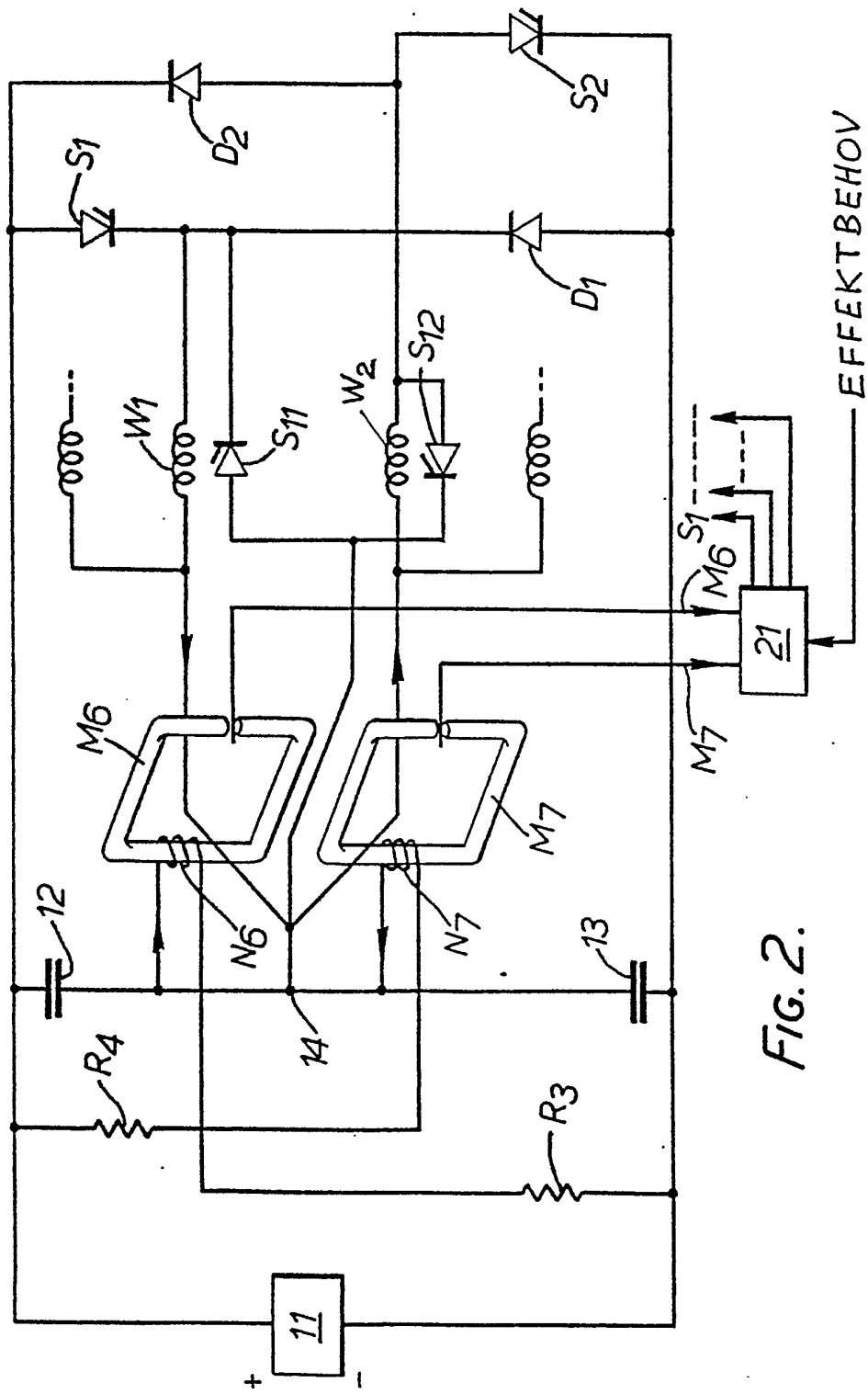


FIG. 2.

EFFEKTBEHOV