NORGE

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningsskrift nr. 121678

Int. Cl. H 02 p 3/14 Kl. 21d^{1}-35

Patentsøknad nr. 170.663 Inngitt 22.XI.1967
Løpedag -
Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII.1968
Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 29.III.1971
Prioritet begjært fra: 28.XI.1966 Storbritannia, nr. 53133/66

Lansing Bagnall Limited,
Kingsclere Road, Basingstoke, Hampshire, England.

Oppfinner: Patrick Smith,
Kingsclere Road, Basingstoke, Hampshire, England.

Fullmektig: Siv.ing. Rolf Larsen

Koblingsanordning for serieviklet likestrømmotor.

Denne oppfinnelse angår generelt regulerings- eller styresystemer for elektromotorer og er særlig rettet mot en koblingsanordning for fremføring av styrepulser til en styre- eller triggerkrets (som kan omfatte en tyristor) som ved mottagelse av en styrepuls tillater at det flyter en strøm som energiserer motoren. Et slikt system som foreliggende oppfinnelse særlig kan anvendes i, er av den art hvor en seriemotor er arrangert i serie med en tyristor til hvis styreelektrode det føres en regulert andel av styrepulsene, idet strømgjennomgangen i tyristoren som følge av en styrepuls bevirker at strømmen flyter i motorkretsen. Av praktiske grunner vil denne oppfinnelse bli spesielt beskrevet under henvisning til et slikt system.

Denne oppfinnelse er spesielt rettet mot forbedring av

virkemåten av slike motorer når de omstyres ("plugged" - dvs. at dreiemomentet blir reversert ved å reversere strømretningen enten gjennom ankeret eller gjennom feltviklingene). Når en elektromotor blir omstyrt, vil den elektromotoriske kraft som induseres i ankeret, øke den spenning som påtrykkes dette. Reversdreiemomentet er meget høyt og motoren blir meget raskt stoppet. Dette skjer ofte uønsket hurtig særlig når motoren brukes til å drive et kjøretøy. Videre kan den meget sterke ankerstrøm ødelegge deler av regulerings- eller styrekretsen. Det er derfor ønskelig å være i stand til å redusere denne strøm og oppnå en langsommere, men bedre regulert bremsevirkning.

Den kjente teknikk i denne forbindelse representeres i hovedsaken av en serieviklet likestrømmotor med to feltviklinger for endring av rotasjonsretningen av motorankeret. Ved de tidligere kjente utførelser blir de to feltviklinger forbundet med en likestrømstyreventil under styring av en pulsmatekrets. I henhold til den kjente teknikk blir styreventilene selv anvendt for endring eller omstyring av ankerets rotasjonsretning og det skjer ingen tilførsel av pulser av kort varighet. Som mer konkret eksempel på teknikkens stand kan det henvises til fransk patent nr. 1 436 005.

Nærmere angivelser av den type koblingsanordning som oppfinnelsen angår samt de nye og særegne trekk ved denne, er opptatt i patentkravene.

Med foreliggende oppfinnelse vil den annen av de to viklinger tilveiebringe magnetfluks for motoren under normal drift. Når motoren omstyres, vil det resulterende felt være lite og den virkelige verdi vil avhenge av motorens hastighet. Den elektromotoriske kraft som induseres ved bevegelsen av ankeret, vil bli redusert som følge av den lille resulterende feltstyrke. Følgelig blir bremsevirkningen mindre og faren for alt for store motorstrømmer blir redusert.

I det følgende skal det henvises til tegningene, hvor:

fig. 1 er et skjema som illustrerer en utførelsesform for oppfinnelsen på forenklet måte,

fig. 2 er et skjema som illustrerer en annen utførelsesform for oppfinnelsen på forenklet måte,

fig. 3 er en skjematisk fremstilling av en transduktor innrettet til å anvendes i de på fig. 1 og 2 viste utførelsesformer, og

fig. 4 er et annet skjema som viser en praktisk form for utførelsen på fig. 2.

Oppfinnelsen vil av praktiske grunner bli beskrevet under henvisning til et reguleringssystem som omfatter en styrekrets til hvilken det føres styrepulser fra en pulsgenerator og i hvilken en transduktor har en vikling som energiseres av ankerstrømmen og en annen vikling som styrer den andel av pulser som virkelig blir ført til styrekretsen i henhold til metningen av transduktorens kjerne, frembragt av ankerstrømmen. Styreviklingen kan være anordnet i et spenningsdelernettverk koblet over utgangen av et trinn i pulsgeneratoren, mens inngangen til det neste trinn blir tatt ut over transduktoren. Slike styrepulser som tillates å passere transduktoren, kan påtrykkes for å trigge en tyristor i serie med en passende strømkilde og en seriemotor, hvilken tyristor vanligvis er forbundet med en konvensjonell "kommuterings"-kondensator som er innrettet til å blokkere tyristoren ved slutten av en styrepuls. De viktige detaljer i denne slags system vil bli beskrevet senere i denne beskrivelse. Det vil imidlertid forståes at foreliggende oppfinnelse ikke er begrenset til anvendelse i et slikt system.

På fig. 1 er pulsgeneratoren og et tilhørende reguleringsnettverk vist skjematisk ved 10, idet utgangen av generatoren blir regulert eller styrt av en vikling 11 på en transduktor, arrangert som vist på fig. 3 (som skal beskrives senere). Når en styrepuls tenner tyristoren 12, tillates strømmen å flyte fra en positiv tilførselsledning 20 gjennom ankeret i motoren 17, en eventuell hjelpepolvikling 18, en transduktorhovedvikling 19 for belastningsstrøm og en hovedfeltvikling 14. I en krets som omfatter ankeret, transduktorviklingen 19 og hovedfeltvikling 14 er det plasert en konvensjonell "frittløpende" diode 21 som sikrer strømgjennomgang gjennom ankeret og feltviklingen i periodene mellom pulsene når tyristoren 12 er ikke-ledende.

Under normal drift driver de pulser som påtrykkes tyristoren 12, motoren og ankerstrømmen gjennom belastningsstrømviklingen 19 søker å avstedkomme metning i transduktorkjernen 29 (fig. 3), på en av hvis (separate) ben viklingen 19 er viklet. Den magnetfluks som frembringes av den strøm som flyter i viklingen 19, søker å mette kjernen 29. Impedansen av viklingen 11 som er viklet på det midtre ben av kjernen 29 er høy når kjernen er umettet,

men lav når kjernen er mettet. Viklingen 11 utgjør en del av et spenningsdelernettverk 30, koblet over det første trinn 31 i pulsgeneratoren, mens inngangen på et utgangstrinn 31 er koblet over viklingen 11. Når ankerstrømmen flyter og kjernen 29 er mettet, blir følgelig påtrykning av pulser på tyristoren 12 forhindret. Ved å øke reluktansen av magnetkretsen ved uttrekning av et bevegelig element 33, hvilket kan utføres ved hjelp av en reguleringspedal, slik at når det f.eks. kreves akselerasjon, blir reluktansen av magnetkretsen i transduktorkjernen øket slik at kjernen krever en større strøm gjennom belastningsstrømviklingen for å gi metning. Under disse omstendigheter blir flere pulser tillatt å tenne tyristoren og motoren søker å løpe hurtigere. Det blir imidlertid oppnådd en regulert eller kontrollert akselerasjon fordi en økning i ankerstrømmen vil søke å mette transduktorkjernen.

I det system som er vist på fig. 1 medfører kontaktene 16 og 16a strøm i riktig retning i ankeret. Ved å reversere strømgjennomgangen i ankeret (ved å ombytte forbindelsene ved klemmene A og A') blir motoren omstyrt slik at den avstedkommer en bremsevirkning.

Til sammenkoblingspunktet mellom hovedfeltviklingen 14 og transduktorens belastningsstrømvikling 19 er koblet den ene ende av en hjelpefeltvikling 15, hvis annen ende er koblet til den positive tilførselsledning 20 gjennom en diode 24. Under normal drift vil det sees at dioden 24 er forspent i sperreretningen og hindrer således enhver strøm gjennom hjelpefeltviklingen som under disse betingelser ikke har noen virkning på kretsen. Hjelpefeltviklingen 15 er viklet på motorens hovedpoler og er innrettet til ved energisering å avstedkomme et felt som virker motsatt av det felt som frembringes ved energisering av hovedfeltviklingen 14 på polene.

Når det er ønskelig å bremse motoren, blir motoren reversert eller omstyrt ved å reversere strømretningen gjennom ankeret. Dette kan gjøres ved å ombytte polariteten av begge brytere 16 og 16a. Når ankerstrømmen blir reversert mens motoren roterer og når motorfeltet etableres ved tenning av en puls for tyristoren 12, blir retningen av den elektromotoriske kraft som induseres av ankeret, reversert slik at strømmen vil begynne å flyte i den krets som består av ankeret, transduktorens belastningsstrømvikling 19, hjelpefeltviklingen 15, dannes tilhørende diode 24 og hjelpepolviklingen. Da hjelpefeltviklingen virker motsatt av hovedfeltviklingen, er virkningen av eksiteringen av en reduksjon av den totale eksitering som tilveiebringes av hovedpolene. Dette vil følgelig redusere den elektromotoriske kraft som induseres av ankeret

(da denne er proporsjonal med fluksen i hovedpolene) og følgelig reduseres bremsestrømmen og bremsevirkningen. Som beskrevet bestemmer transduktorens innvirkning frekvensen av tenningen av ytterligere "på"-pulser for tyristoren 12, og arrangementet av hoved- og hjelpefeltviklingene ifølge foreliggende oppfinnelse styrer størrelsen av bremsestrømmen under varigheten av hver puls. Ved å justere de relative vinningstallforhold i hoved- og hjelpefeltviklingene er det mulig å variere karakteristikkene for bremsestrømmen og følgelig retardasjonshastigheten når motoren reverseres.

Det system som er vist på fig. 2 er på mange måter likeartet med det på fig. 1. Nettverket 10 kan være det samme og transduktoren på fig. 3 kan også være arrangert som tidligere. Følgelig blir viklingen anordnet i serie med ankeret 17, hjelpepolviklingen 18 og styrekretsen som i likhet med tidligere er basert på tyristoren 12.

På den ende av transduktorens sekundærvikling 19 som ligger lengst fra ankeret 17, er koblet den ene ende av hver av de to feltviklinger som - i likhet med tidligere - når de energiseres er innrettet til å frembringe motsatt rettede felter, idet viklingene er like og viklet på hovedpolene i motsatte retninger. Begge viklinger er i stand til å drive motoren og rotasjonsretningen av ankeret blir valgt ved å lukke den ene av de to brytere 27 og 28, mens den annen forblir åpen.

Forutsettes det at bryteren 28 er åpen, så vil ikke strømmen flyte gjennom viklingen 15 under normal energisering av motoren, som følge av dioden 24. For å reversere motoren blir først begge bryteren 27 og 28 åpnet og så blir bryteren 28 (i det gitte eksempel) lukket. Dette oppretter et felt med motsatt polaritet av det tidligere frembragte. Triggingen av kretsen ved den neste "på"-puls til tyristoren 12 vil reversere retningen av den elektromotoriske kraft indusert av ankeret. Strømmen vil nå flyte også i den krets som består av motorankeret, transduktorens belastningsstrømvikling 19, motorens feltvikling 14, dioden 21 og hjelpepolviklingen 18. Da polaritetene av magnetfeltene på grunn av de strømmer som flyter i viklingene 14 og 15, er motsatt rettet blir den resulterende motorfelteksitering redusert, hvilket bevirker en reduksjon i den elektromotoriske kraft indusert av ankeret og en derav følgende reduksjon i bremsevirkningen.

På fig. 4 er det vist en praktisk form av systemet på

fig. 2 og hovedtrekkene ved denne praktiske utførelse skal beskrives. Oppbygningen av systemet med hensyn til konvensjonelle trekk, såsom sikkerhetsarrangementer o.l., vil ikke bli omtalt.

Motorkretsen 40 på fig. 4 er arrangert etter samme linjer som allerede beskrevet under henvisning til fig. 2. På fig. 4 er det vist en astabil multivibrator 41, hvis to komplementære utganger 42 og 42a vekselvis fører pulser (gjennom et pulsformertrinn 43) henholdsvis til spenningsdelernettverket - som er anordnet likesom tidligere beskrevet (30 og 11, fig. 1 og 2) - og styreinngangen på en annen tyristor 44. Et triggertrinn 45 blir matet med strøm fra viklingen 11 og utgangspulsene fra triggertrinnet påtrykkes styreinngangen på tyristoren 12. Anoden på tyristoren 12 er forbundet med et varmesluk 46, som gjennom forskjellige bryterarrangementer (vist som bryteren 47 og en motstand R) er forbundet med batteritilførselsledningen 20. Varmesluket 46 er forbundet med anoden på tyristoren 44 gjennom en kommuteringskondensator 48, mens tyristorens katode sammen med katoden på tyristoren 12 er koblet til sammenkoblingspunktet mellom en sekundærvikling 49 og en primærvikling 50 på en transformatorkjerne 51. Den annen ende av sekundærviklingen 49 er gjennom en diode 52 forbundet med anoden på tyristoren 44 og den annen ende av primærviklingen er koblet til den negative klemme på et batteri 53 hvis positive klemme er forbundet med tilførselsledningen 20. En motstand 54 forbinder anoden på tyristoren 12 med porten eller styreinngangen på tyristoren 44.

Under drift vil lukning av bryteren 47 ved begynnelsen bevirke at varmesluket 46 får en spenning lik batterispenningen og en triggerpuls blir gjennom motstanden 54 påtrykket tyristoren 44 som derpå blir ledende og oppladar kondensatoren 48 til batterispenningen.

Lukningen av bryteren 47 resulterer også i lukning av kontaktoren 27 og den første "på"-puls til tyristoren 12 gjør denne ledende og tillater at det flyter strøm gjennom motorkretsen 40, hvilket nedsetter varmeslukets potensial til noen få volt (positivt). Samtidig blir ladningen på kondensatoren 48 omsnudd eller reversert gjennom tyristoren 12, sekundærviklingen 49 og dioden 52, og driver øyeblikkelig katoden på tyristoren 44 positiv slik at denne blir sperret. Den omvendte ladning på kondensatoren 48 blir sperret av dioden 52.

"På"-pulsen blir avsluttet når et triggersignal påtrykkes porten på tyristoren 44, hvilket resulterer i at kondensatoren

48 utlades gjennom tyristoren 44 og driver katoden på tyristoren 12 positivt slik at denne blir sperret.

Som kjent vil transformatoranordningen både begrense spisstrømmen gjennom dioden 52 og øke den endelige spenning på kondensatoren 48.

Det vil forståes at det om ønskelig også kan anvendes andre styre- eller triggerkretser enn slike som omfatter tyristorer.

P a t e n t k r a v

1. Koblingsanordning for serieviklet likestrømmotor omfattende to feltviklinger (14,15) som er viklet i motsatte retninger, for å endre rotasjonsretningen av motorankeret (17) og som er forbundet med en likestrøm-styreventil (12) som styres av en pulsmatekrets (10), k a r a k t e r i s e r t ved at under dynamisk bremsing av motoren, etter at en ankerkretsbryter (27,28 eller 16,16a) er omkoblet, danner hver av de to feltviklinger (14,15) en ankerkrets i serie med en effektdiode (21,24) eller lignende likeretterinnretning som bare slipper gjennom strøm som skyldes elektromotorisk kraft indusert i ankeret, og ved at pulsmatekretsen (10) fører pulser av kort varighet til styreventilen (12) både under normal drift og under dynamisk bremsing av motoren.

2. Anordning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at klemmene på feltviklingene (14,15) som er forbundet med ankeret på motoren (17,18,19) er forbundet med hverandre, mens en bryter (27,28) er innsatt mellom deres respektive andre klemmer og en likestrømstyreventil (12).

3. Anordning ifølge krav 1, ved hvilken den ene av de to feltviklinger (14) i motoren energiseres under drift av motoren i begge rotasjonsretninger og de respektive rotasjonsretninger bestemmes av omstyringsbrytere (16,16a) anordnet på hver side av ankeret, k a r a k t e r i s e r t ved at den annen feltvikling (15) er koblet i serie med en effektdiode (24) eller lignende likeretterinnretning parallelt med ankeret.

Anførte publikasjoner:

Fransk patent nr. 1.436.005
Tysk utlegn.skrift nr. 1.156.498

Fig. 1.

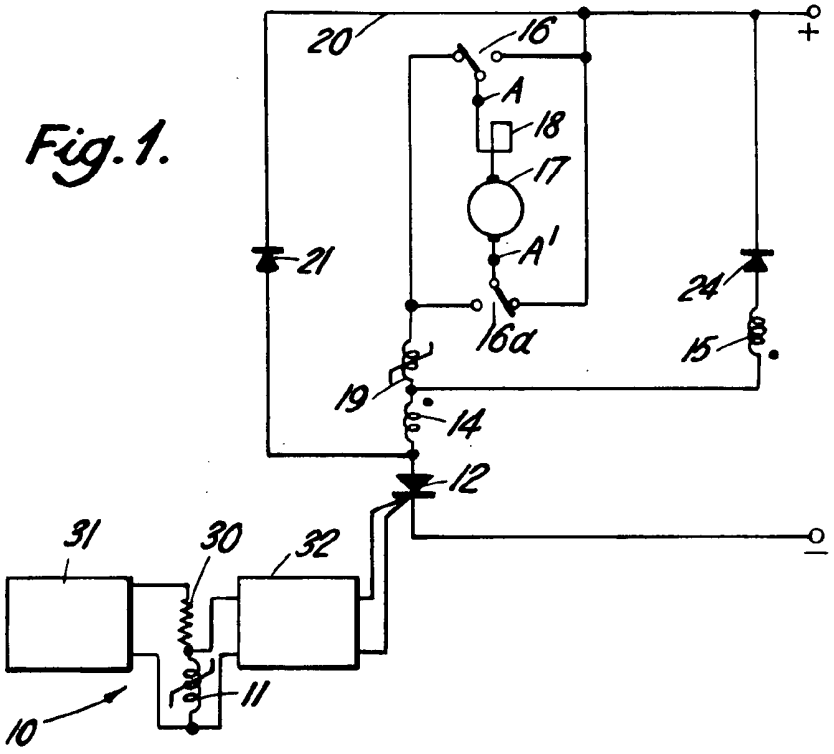

20
16
+
A
18
17
A'
21
24
16a
15
19
14
12
31
30
32
11
10
−

Fig. 2.

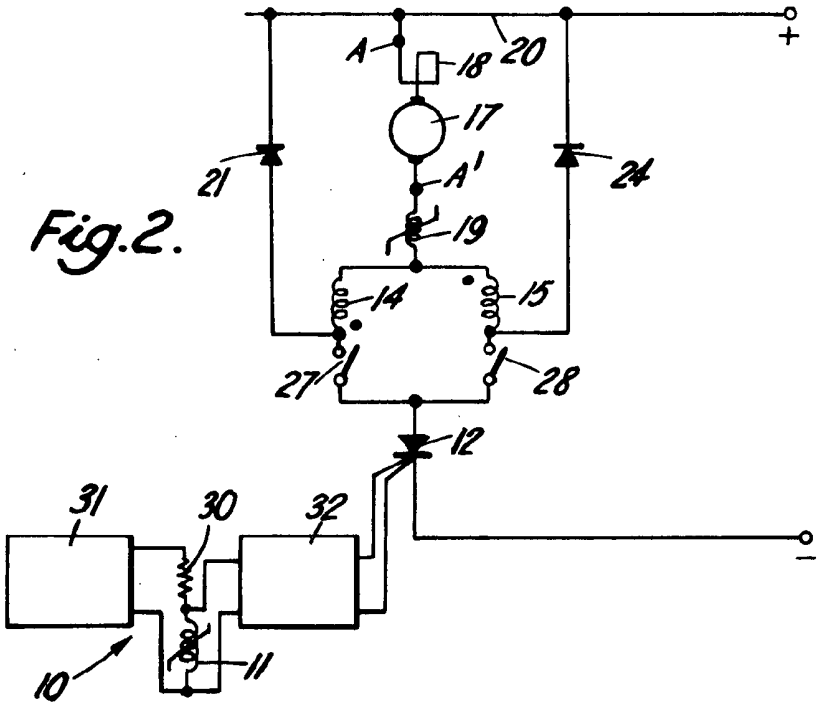

A
18
20
+
17
21
A'
24
19
14
15
27
28
12
31
30
32
11
10
−

Fig.3.

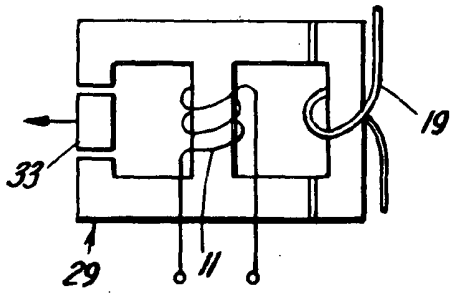
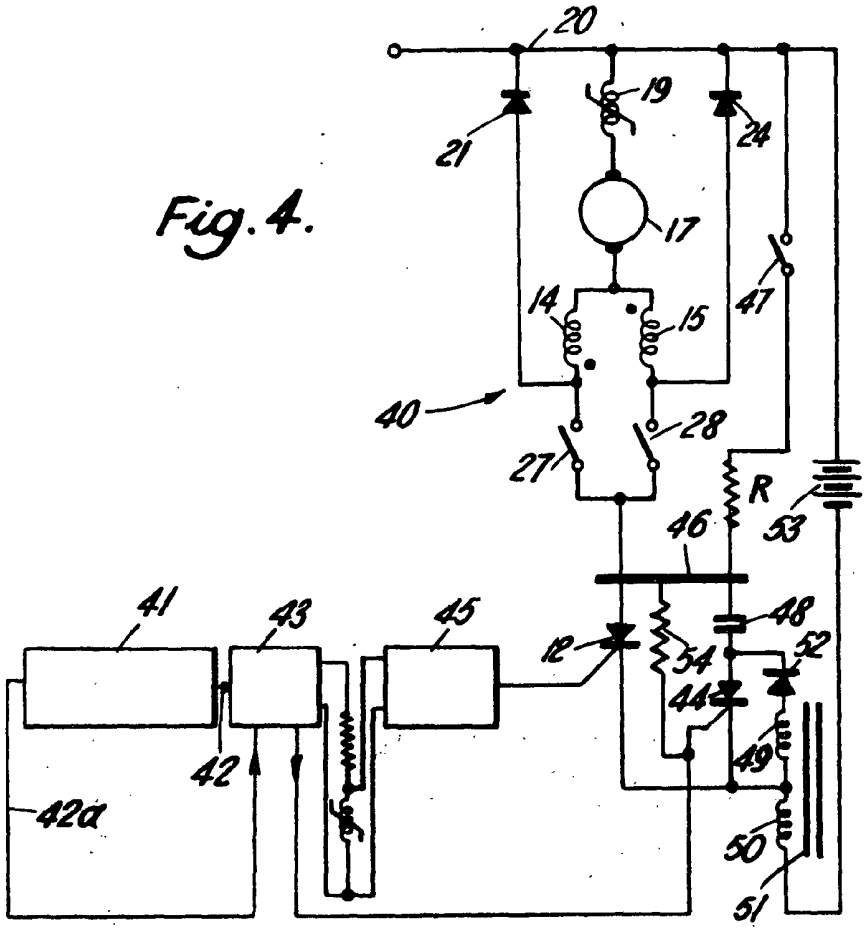

19
33
29
11

Fig.4.


20
21
19
24
17
14
15
47
40
28
27
R
53
46
41
43
45
48
12
54
52
44
42
49
42a
50
51