



NORGE
[NO]

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT

Nr. 151685

(51) Int. Cl.⁴ H 02 K 3/14

(21) Patentsøknad nr. 792129

(22) Inngitt 25.06.79

(24) Løpedag 25.06.79

(41) Alment tilgjengelig fra 03.01.80

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 04.02.85

(30) Prioritet begjært 29.06.78, Sveits, nr 7080/78

(54) Oppfinnelsens benevnelse **VIKLING FOR ELEKTRISKE MASKINER BESTÅENDE AV TO- ELLER FLERLAGSVIKLING.**

(71)(73) Søker/Patenthaver **BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE.,
CH-5401 Baden,
Sveits.**

(72) Oppfinner **HANSJÖRG ROHRER,
Windisch,
Sveits.**

(74) Fullmektig **A/S Oslo Patentkontor Dr.ing. K.O. Berg, Oslo.**

(56) Anførte publikasjoner **Finsk (FI) patent nr 1332022, 1406981.**

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en vikling for elektriske maskiner bestående av to- eller flerlagsvikling med hverandre tvunnede delledere, hvor tvinningen av dellerne ved en vinding av viklingen strekker seg over mer enn ett spor, og er jevnt fordelt over sporet, og hvor dellerne i mellomliggende endeforbindelse (r) er isolert videreført.

- 10 Ved elektriske maskiner utføres vekselstrømviklinger for store strømstyrker nesten uten unntaksløst med kunststoffstaver. Disse er oppdelt i tallrike, tynne og gjensidig isolerte delledere, som langs staven passerer alle høydenivåer minst en gang, og det på en bestemt måte. Som
- 15 følge av den fine lederoppdeling blir strømfortrengningstapene vesentlig redusert, sammenlignet med en massiv stav. Stillingsvekslingen medfører på den annen side at alle delledere er knyttet sammen med mest mulig like stor fluks, slik at indre utligningsstrømmer forebygges.

- 20 Blandt de mange kunst- og gitterstaver har Roebelstaven vist seg å være den mest fordelaktige og teknisk mest utbredte løsning (tysk patentskrift 277 012). Flate delledere er anordnet i to ved siden av beliggende rekke
- 25 (plan), og er tvunnet med hverandre over ankerplatelegemets lengde. Hver delleder beskriver en fullstendig skruegang, dvs. en dreining om 360° ved jevn stigning, når den passerer et spor, slik at alle delledere er ført en gang og jevnt rundt hverandre.

- 30 Ved elektriske maskiner med forholdsvis små jernlengder er det imidlertid ikke alltid mulig å anbringe en fullstendig tvinning (360°) i den aktive del. For å redusere antallet bøyer av en tvunnet leder, ble det ifølge tysk
- 35 patentskrift 311 868 foreslått å fordele den totale tvinning for ett spor med en halvdel hver på to spor, men samtidig isolert videreføring av dellerne i mellomliggende endeforbindelser. Ved en enlagsvikling medfører dette trekk fullstendig undertrykkelse av de ekstra

- strømmer som flyter mellom de enkelte delledere og betegnes som slyngstrømmer ("Schlingströme"). Når det i tysk patentskrift 311 868 angis fullstendig undertrykkelse av slike strømmer på denne måten også når det gjelder en tolagsvikling, er dette derimot basert på antagelsen om en lineær tverrfeltfordeling over sporhøyden, og stemmer dermed ikke.
- 10 Oppfinnelsen går ut på å tilveiebringe en to- eller flerlagsvikling, hvor en fullstendig undertrykkelse av slyngstrømmene kan realiseres, selv ved korte aktive dellengder, og hvor viklingen kan fremstilles enkelt og økonomisk.
- 15 Denne oppgave løses ved at tvinningen av dellederne ved parallell føring av dellederne i endeforbindelsen er mellom 30° og 180° , fortrinnsvis ca. 90° i nedre spolesidelag, og er mellom 240° og 300° , fortrinnsvis ca. 270° i øvre spolesidelag, og at tvinningsretningen er den samme i begge spolesider, og at tvinningen ved vending av delledernes stilling i stavtverrsnittet i endeforbindelsen er mellom 200° og 300° i begge spolesider, og at de to spolesider har motsatt tvinningsretning.
- 25 Fordelen med oppfinnelsen ligger dels i at maskiner med forholdsvis liten aktiv dellengde (store middelstore maskiner, korte store maskiner) kan utføres med tvunnede delledere, og at ekstratapene på denne måten kan holdes nede, og dels i at antallet lederbøyer kan reduseres ved i og
- 30 for seg tilstrekkelige aktive lengder, slik at fremstillingen av viklingen forenkles, og at tvinningen har mindre helling, slik at tverrsnittsutnyttelsen bedres.
- Ved elektriske maskiner hvor tvinningen ifølge oppfinnelsen er som ovenfor angitt vil den beste undertrykkelse av slyngstrømmene oppnås ved en tvinning på 270° (trekvart dreining) i øvre lag. Ved et typisk eksempel utgjør de resterende slyngstrømstap da mindre enn 5% av de ohmske tap.

Ved elektriske maskiner med ovennevnte tvinning mellom 200° og 300° i begge spolesider vil det optimale mellom tvinningssinnsats på den ene side og slyngstrømuntertrykkelse på den annen typisk være tilstede ved en tvinning på ca. 210° for nedre lag, og en tvinning på 270° for øvre lag. De resterende slyngstrømtap ligger da på ca. 2% av de ohmske tap.

- 10 Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 er et skjematisk sideriss av to Roebelstaver, beliggende i forskjellige spor og med parallell videreføring av dellerne i mellomliggende endeforbindelse,

fig. 2 er et skjematisk sideriss av to Roebelstaver, beliggende i forskjellige spor og med krysset videreføring av dellerne i mellomliggende endeforbindelse,

fig. 3 viser endeforbindelsene mellom en øvre og et nedre spolesidelag med parallell videreføring av dellerne,

fig. 4 viser endeforbindelsen mellom et øvre og et nedre spolesidelag med krysset videreføring av dellerne.

I fig. 1 og 2 er lederdelene L_1 og L_2 anordnet i den elektriske maskinens spor og partiet S betegner endeforbindelsen. De innbyrdes isolerte dellerne 1-6 er i lederdelen L_1 , som i fig. 1 illustrerer øvre spolesidelag, jevnt tvunnet 270° over hele sporets hhv. den aktive dellengde. I endeforbindelsen S er dellerne 1-6 viderført innbyrdes isolert og parallellt, dvs. dellerne rekkefølge er den samme ved uttreden av sporet som ved inntreden i neste spor (fig. 3). I lederdelen L_2 som illustrerer nedre spolesidelag, er de likeledes innbyrdes isolerte

dellederne 1-6 tvunnet jevnt 90° over hele sporet hhv. aktive dellengde. I endene A, E er samtlige ledere innbyrdes elektrisk forbundet. Tvinningsretningen er den samme i begge lederdeler L_1 og L_2 .

I fig. 2 er dellederne 1-6 i lederdelen L_1 , som illustrerer øvre spolesidelag, jevnt tvunnet 270° over hele sporets hhv. den aktive dellengde. I endeforbindelsen S er dellederne 1-6 innbyrdes isolert og videreført kryssset, dvs. delledernes rekkefølge blir snudd ved overgangen fra ett spor til neste (fig.4). I lederdelen L_2 , som illustrerer nedre spolesidelag, er dellederne 1-6 jevnt tvunnet 210° over hele sporets hhv. den aktive dellengde. Tvinningsretningen i lederdelen L_1 er motsatt av tvinningsretningen i lederdel L_2 . Også her er dellederne 1-6 elektrisk forbundet med hverandre i endene A,E av lederen.

I overensstemmelse med den aktuelle litteratur om tvunnede lederstaver (f.eks. H. Sequenz "Herstellung der Wicklungen elektrischer Maschinen", Springer-Verlag, Wien, New York, 1973, s.70 ff.) foreligger dellederbanene som er vist med full strek i de skjematiske sideriss ifølge fig. 1 og 2 på forsiden. Stiplede streker viser delledernes baner på baksiden. Av oversiktlighets-hensyn ble annet lederplan ikke vist i de to figurene. I denne forbindelse vises til ovennevnte bok av Sequenz, s. 71, særlig fig. 18 eller fig. 5 i tysk patentskrift 277 012, hvor parallellbehandlingen av de to lederplan er utførlig gjengitt.

P a t e n t k r a v

Vikling for elektriske maskiner bestående av to- eller
5 flerlagsvikling med hverandre tvunnede delledere, hvor
tvinningen av dellederne ved en vinding av viklingen
strekker seg over mer enn ett spor og er jevnt fordelt
over sporet, og hvor dellederne i mellomliggende ende-
forbindelse (r) er isolert videreført, k a r a k t e r i -
10 s e r t v e d at tvinningen av dellederne ved para-
llell føring av dellederne (1,..., 6) i endeforbindelsen
(S) er mellom 30° og 180° , fortrinnsvis ca. 90° i nedre
spolesidelag (L_2) og er mellom 240° og 300° , fortrinns-
vis ca. 270° i øvre spolesidelag og at tvinningsretningen
15 er den samme i begge spolesider, og at tvinningen ved
vending av delledernes (1, ... , 6) stilling i stavtverr-
snittet i endeforbindelsen (S) er mellom 200° og 300°
i begge spolesider (L_1 , L_2), og at de to spolesider har
motsatt tvinningsretning.

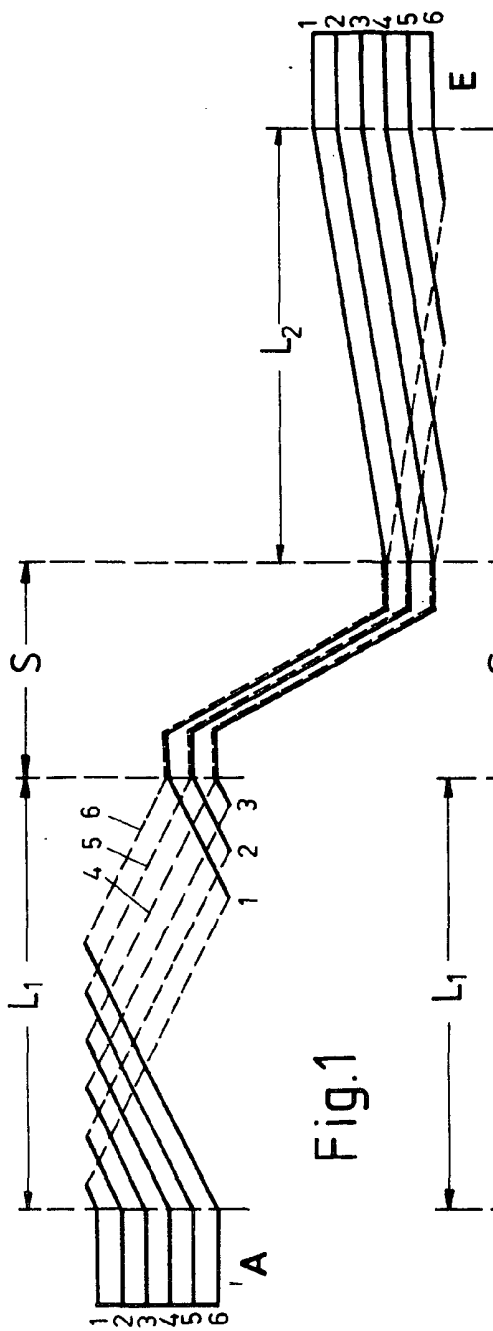


Fig. 1

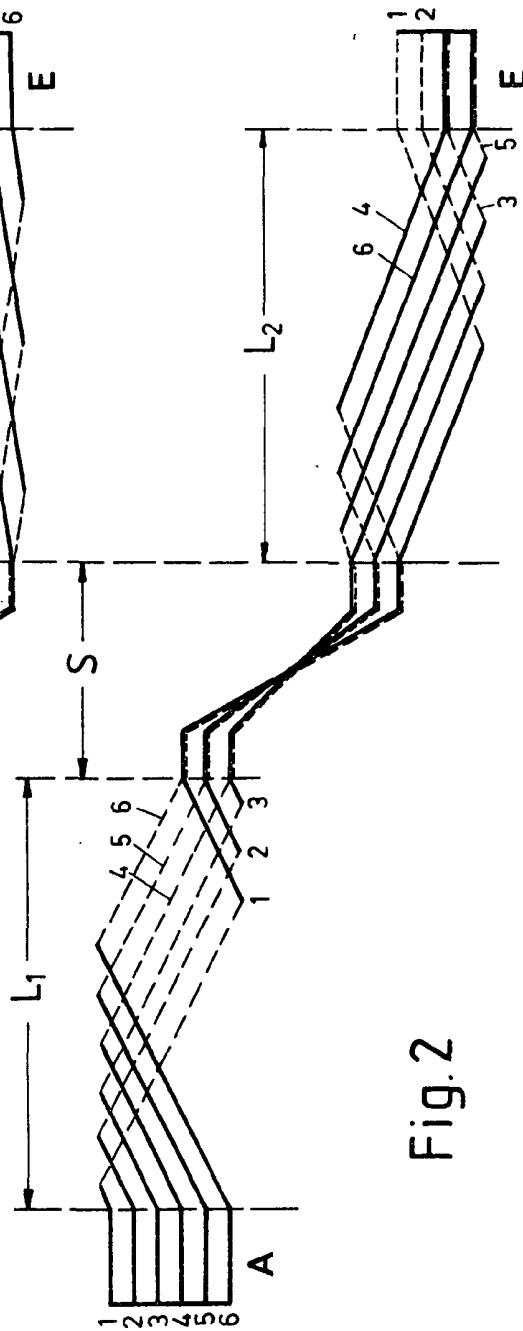


Fig. 2

151685

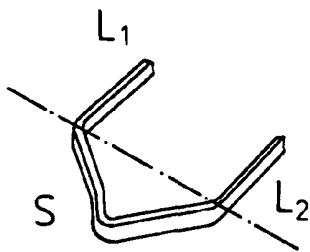


Fig. 3

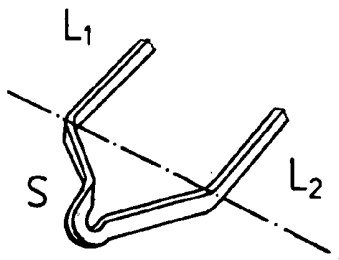


Fig. 4