(19) DANMARK

PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **160383 B**

(21) Patentansøgning nr.: **5529/81**

(51) Int.Cl.[5] **H 01 R 43/08**

(22) Indleveringsdag: **14 dec 1981**

(41) Alm. tilgængelig: **30 mar 1983**

(44) Fremlagt: **04 mar 1991**

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: **29 sep 1981 YU 2346/81**

(71) Ansøger: ***KOLEKTOR P.O.; Vojkova 10; 65280 Idrija, YU**

(72) Opfinder: **Boris *Kogej; YU, Joze *Potocnik; YU**

(74) Fuldmægtig: **Hofman-Bang & Boutard A/S**

(54) Fremgangsmåde til fremstilling af et kommutatorhalvfabrikat

(56) Fremdragne publikationer

GB off.g.skrift nr. 2024667
US pat. nr. 2963774, 3987539, 4216575

(57) Sammendrag:

5529-81

Kommutatorlamellers forankringselementer er ifølge opfindelsen (fig. 4a) dannet ved, at der af den oprindelige kontur A fra kommutatorkappens inderlag uden spåntagning ved stukningsforskydning af materialedele bort fra hinanden på samme måde som ved pløjning af plovfurer, hvor materialet fortrinsvis glider bort i radial retning, er dannet længderibber (2) med hver to langsgående grater (2a), mellem hvilke længdenoter (3) er skarpt indarbejdet. Graterne (2a) er derpå gjort flade ved hjælp af en dorn under deformering af gratmassens hoveddel i tangentiel retning i nærheden af de langsgående noter (3) til dannelse af forankringsgrater.

5529-81

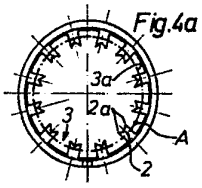


Fig.4a

DK 160383 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde af den i krav 1's indledning angivne art til fremstilling af et kommutatorhalvfabrikat.

Ved en kollektor på en elektromotors rotor er lamellernes forankringselementer vigtige kontruktionsdele hvad angår styrkeforholdet, til hvilke også kommutatorens sammentrængthed hører. Lamellerne skal også holdes i deres oprindelige stilling ved høje omdrejningstal af disse forankringselementer, men hvilken tilstand på den ene side modvirkes af centrifugalkraften på de enkelte lameller og på den anden side af et kipmoment, som fremkommer i deres periferiretning i lamellerne ved sammenstød med en kollektorbørste på lamellernes langsgående kanter.

For at præstere den forklarede styrke af lamellerne eller den egentlige kollektor fyldestgørende, samtidig med at fremstillingen af kollektoren i prismæssig henseende endnu skal være acceptabel, blev der i afhængighed af emnets udgangsform, dvs. et kobberbånd eller -rør, tidligere foreslået forskellige løsninger.

Ifølge GB-PS 1 223 667 tages som udgangsmateriale et bånd af ensartet tykkelse, hvori der langs en kant med ensartet afstand er udstanset fremspring med rektangulær form, mens der langs den anden kant ligeledes med ensartet afstand findes fremspring, som dog er udformet trinvis, hvoraf de pågældende fremspring i nærheden af trindelingen er skåret på tværs af båndets længderetning; derved fremkommer lapper af større længde, som til sidst tjener som tilslutningsfaner, og kortere lapper, hvis længde er lig med de selvstændige retvinklede fremspring langs den overfor liggende side af båndet og som er tilvejebragt til dannelse af forankringshager.

Da et kobberbånd af ensartet tykkelse blev anvendt, måtte man ved kommutatorer med større diameter og længde og

desuden højere omdrejningstal regne med et forholdsvis tykkere kobberbånd, for at styrkekriterierne kunne opnås med tilfredsstillelse. Deraf, at der langs en kant af båndet er anbragt skiftevise tilslutnings- og forankringslapper, følger, at disse kommutatorer af geometriske grunde kun er egnet til et lavt lamelantal, hvorved området for deres anvendelse er begrænset. Forankringshagerne bliver formet indad ved ombukning af de omtalte korte lapper; lamellerne er følgelig forankret ved deres ender, hvorfor de ved drift som en samlet enhed er udsat for centrifugalkraftens virkning og dermed fare for, at de skilles fra presmassen. Isoleringsnoterne er meget dybe. Til fremstilling af et stanset emne, hvor det drejer sig om ensartet stansning og indskæring, er dyre værktøjer desuden nødvendige til bukning af forankringshager og til udpresning af halvfabrikatet med en isoleringsmasse. Desuden må man ikke se bort fra et forholdsvis stort materialetab ved stansningen. I øvrigt indses de i det væsentlige bygge-teknologiske ulemper ved denne kendte løsning.

Ifølge DS-OS 1 955 122 anvendes ligeledes et bånd som udgangsmateriale, dog bliver dette bånd først valset i længderetningen, og derved udformes ved formændring af råmaterialet på tværs af båndet orienterede ribber og yderligere en glatvalset randstrimmel, et længdeafsnit, som kan have reduceret tykkelse. Til sidst bliver denne randstrimmel udstanset i området mellem ribberne, hvorved der dannes tilslutningsfaner; det således bearbejdede bånd bliver derpå omformet til en ringform i tilsvarende afkortet form. I én arbejdsoperation bliver tilslutningsfanerne bukket udad og de indadbeliggende ribber skåret i aksial retning fra begge ender; de dermed løse ribbeafsnit bliver bukket i retning af produktets længdeakse. Dermed fremkommer lamellernes forankringselementer.

Det er fastslået, at et dyrt profilværktøj er nødvendigt til valsning af båndet, hvilket værktøj desuden ælter materialet uensartet som følge af længde- og tværsnit, og at (især i forbindelse med sidstnævnte) der i båndet optræder spændinger, som forsøger at deformere det valsede stykke i længderetningen. Den uensartede hårdhed af kobberet gennem lamelbredden forårsager uensartet slid på børsterne.

På det område af kommutatorfremstillingen, hvor der som emne anvendes et kobberrør, er udgangstrinet analogt med det beskrevne trin ved anvendelse af et bånd: i nogle tilfælde går man ud fra glatte rør, i andre tilfælde fra profilrør. I øvrigt drejer det sig derved om analoge ulemper som beskrevet i det foranstående.

Fra USA patentskrift nr. 3 987 539 kendes en fremgangsmåde til fremstilling af formstofkommutatorer, ved hvilke man går ud fra et i forvejen formet, som indre fortanding profileret rør. Denne forfremstilling finder f.eks. sted ved en ekstrusions- eller lignende fremgangsmåde, ved hvilken hele halvfabrikatets masse skal omformes. Derpå bliver de tandformede indre ribber indskåret i midten ved hjælp af en dorn og så udfladet i tangential retning på den ene og den anden side, således at de oprindelige ribber, som i sig selv ikke er forankringsdygtige, nu får denne egenskab.

Til dannelse af kommutator-halvfabrikatet kræves dermed for det først et kompliceret ekstrusionsværktøj og en dertil hørende maskinudrustning, hvorved man på grund af omformningen af det samlede tværsnit af rørstykkets masse ikke har helt frie hænder ved valget af størrelsen af kommutatoren samt antallet, formen og størrelsen af de indre ribber, d.v.s. kommutatorens fremtidige lameller; dertil kræves et yderligere værktøj, d.v.s. en dorn, samt det tilsvarende maskinelle udstyr, hvorved man igen stø-

der på den samme begrænsning med hensyn til kommutatorens størrelse og geometri. Desuden skal der sørges for emnets stillingpositionering i forhold til dornen, hvorom der intet er nævnt i dette patentskrift.

Fra USA patentskrift nr. 4 216 575 kendes en fremgangsmåde til specielt at behandle de skarpe grater, der dannes på den indvendige overflade af ribber, der er udformet på den indvendige side af rør.

Man går ved denne fremgangsmåde ud fra et glat rørstykke, hvori en profildorn indsættes løst. Røret bliver derpå udsmedet (hamret), indtil metallet har udfyldt dornens noter. Derved fremkommer et rørstykke med ribber, hvis tværsnit er reduceret fra 1,75 til 3,25 gange sammenlignet med det oprindelige tværsnit, og hvis længde er blevet tilsvarende forøget. Ifølge dette trykskrift indbefatter blandt "smedearbejde" også ekstrudering, trækning- eller sænkarbejde.

En profileret trækkedorn bliver løst ført gennem det med ribber forsynede rørstykke, hvilket tillader en yderligere reduktion af rørets tværsnit med 45% i forbindelse med en matrice eller en sænkform, hvorved røret gives den endelige tværsnitsform.

Det drejer sig derved om ægte smedeoperationer, som medfører flere ältninger og formændringer af det samlede rør. Efter opnåelse af det profilerede rør skal dette saves over på tværs for at opnå de tilsvarende kommutatorrør. Hvad selve fabrikatet angår er dette en ulempe, idet de afskårede profilerede rørstykker ingen "tilslutningsfaner" frembyder; disse skal fremstilles senere ved særlige fremstillingstrin.

Opfindelsen har til formål at fuldstændiggøre kendte fremgangsmåder til kommutatorfremstilling samt selve kom-

mutatoren i den forstand, at der opnås en gunstig løsning på en kommutator med hensyn til prisen og det i byggeteknisk forstand opnås, at kommutatorens anvendelsesområde på ingen måde er begrænset.

Dette formål opnås ifølge opfindelsen ved, at den indledningsvis angivne fremgangsmåde er ejendommelig ved det i krav 1's kendetegnende del angivne.

Forankringselementerne for fremtidige lameller af kommutatoren bliver først og fremmest dannet af materialets indre lag ved, at materialedele ved stukning og uden spåntagning er forskudt i radial retning på samme måde som ved pløjning af plovfurer med en plov, hvorved man opnår længderibber med to grater, mellem hvilke mellemrum er skarpt indarbejdet med synlige spor fra værktøjsudtrækningen. Efter dette arbejdsskridt følger en operation, hvor ribbernes langsgående grater på de fremtidige kommutatorlamellers ribber gøres flade ved ombukning af graterne ind i området af de ved ribbernes formning fremkomne langsgående noter. Mellemrummene bliver derved delvis lukket mod kommutatorens indre; netop ved denne ejendommelighed danner ribberne eller de fremtidige elementer forankringsfunktionen.

Såfremt det er nødvendigt, er det uden videre muligt at skære ind i de på foranstående måde fremstillede ribber fra begge ender og dermed bøje løse ribbeafsnit bort i retning af kommutatoraksen.

Ved at halvfabrikatets kappemasse delvis æltes og anvendes til dannelse af længderibber, opnår man flade isolationsløkker og med hensyn til styrken et gunstigt tværsnit af ribberne eller forankringselementerne, hvorfor ingen værktøjer af høj kvalitet er nødvendige.

Opfindelsen skal i det følgende nærmere beskrives med henvisning til tegningen, hvorpå:

fig. 1a er et eksempel på et valset båndemne med to længdestrimler med reduceret tykkelse,

fig. 1b er et eksempel på et valset båndemne med to rand- og en midterstrimmel med reduceret tykkelse,

fig. 1c er et eksempel på et røragtigt emne med glat væg,

fig. 2a er et afkortet stykke af emnet fra fig. 1a med antydet orienteringsudskæring,

fig. 2b er et element fra fig. 2a med indstansede tilslutningslapper,

fig. 2c er et røragtigt emne fra fig. 1c efter afsluttet stukkevis nedsættelse af rørvægstykkelsen og formning af orienteringsudskæringen,

fig. 3a er en genstand fra fig. 2a efter opnåelse af den cylinderformede facon,

fig. 3b er en genstand fra fig. 2c efter afskæringen af det materiale, som er i overskud,

fig. 4a er en genstand ifølge opfindelsen efter afsluttet arbejdsgang med den stukkevise skubning af materialets indre lag fra hinanden.

fig. 4b er en genstand fra fig. 4a efter afsluttet arbejdsgang med udjævning af graten af den ved materialets forskydning fra hinanden på samme måde som ved pløjning af plovfurer,

fig. 5a, 5b er to eksempler på realiseringen af den kendte måde til frembringelse af forankringselementer ved spaltning af ribber, som er blevet udformet ifølge den foreliggende fremgangsmåde, og

fig. 6 er en med isolerende presmasse udpresset kommutator i et delsnit, hvori en genstand ifølge opfindelsen er anvendt.

Det fremgår af fig. 1-3, at det drejer sig om formning af emner eller arbejdsskridt til deres fremstilling, hvilke emner er enkle i bygningsmæssig henseende og billige at fremstille. I henseende til, at opfindelsens væsen først bringes for dagen i det i fig. 4a viste arbejdsskridt, vil man af praktiske grunde ikke komme ind på en grundigere beskrivelse af de foregående arbejdsskridt.

Udgangselementet til udøvelse af opfindelsen er en cylindrisk kappe 1 af en eller anden alternativ udførelsesform ifølge fig. 3a, 3b. Denne kappe har eventuelt tyndere endeafsnit 1a, 1b og et tykkere mellemafsnit 1c. Til gennemføring af yderligere arbejdsskridt er et positioneringsindsnit 1d udarbejdet i afsnittet 1a, som er længere end det overfor liggende afsnit 1b og er indrettet til formning af tilslutningsfaner (sammenlign fig. 6).

I fig. 4a er tilstanden af den cylindriske kappe 1 vist efter afsluttet forskydning af kappematerialets inderlag fra hinanden. Den oprindelige indre kontur af det tykkere afsnit 1c er vist med stregpunkteret linie A. Den blev underkastet en stukke- og ælteagtig deformation på samme måde, som en plov frembringer en plovfure, hvorved massen af afsnittets 1c inderlag bliver skubbet fra hinanden og ved flydning i det væsentlige i radial retning danner længderibber 2 med hver to langsgående grater 2a. Efter udtrækningen af det ikke viste ælteværktøj, som består af enkle, kransvis anbragte nåleformede elementer, forelig-

ger mellem ribberne 2 langsgående noter 3, hvis bundflade 3a ligger væsentligt nærmere yderfladen af den cylindriske kappe 1 end den oprindelige indre kontur A. Derved opnås den ønskede reduktion af materialebundens tykkelse, som til sidst bliver gennemskåret i længderetningen (fig. 6).

Af fig. 4a ses også det med hensyn til styrken gunstigste tværsnit af ribberne 2. I det væsentlige drejer det sig om et retvinklet tværsnit, som med hensyn til styrken er gunstigere end tværsnittet af kendte, ved valsning dannede ribber, ved hvilke der forelå en evolventeprofil eller et profil, som lignede dette.

I den tilsluttede arbejdsgang bliver en ikke vist cylindrisk dorn trykket ind i det indre af den profilerede kappe 1, hvilken dorns masse skubber de langsgående grater 2a i tangentiel retning på de pågældende sider af ribberne 2 i nærheden af de tilstødende noter 3. Fig. 4b viser udformningen af frembringelsen efter dette arbejdsskridt. De primære grater 2a bliver nu omformet til grater 2b, som med hensyn til deres udformning og orientering danner forankringselementer af de fremtidige lameller.

Med henblik på de givne geometriske eller dynamiske forhold kan man enten viderebehandle resultatet i behandlingstilstanden ifølge fig. 4a, eller efter arbejdsgangen i fig. 4b viderebehandle det på i og for sig kendt måde, idet man skærer ribberne 2 i længderetning og derpå danner forankringsgrene 3', som ses på fig. 5a, 5b.

Derpå bliver kommutatoren presset ud med isolerende pressmasse, hvorpå det ikke udpressede endeafsnit 1a bliver savet itu for at frembringe tilslutningsfanerne 4, og kappen 1 ligeledes bliver savet itu i længderetningen for at frembringe lammellerne 5 med mellemliggende luft-

spalter 6. En sådan tilstand af kommutatoren fremgår af fig. 6.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåde til fremstilling af et kommutatorhalvfabrikat med i tangential retning forankerede lameller, ved hvilken man går ud fra et fladt bånd, hvis langsgående randområder (1a, 1b) og om fornødent (i afhængighed af kommutatorlængden) også dets midterste langsgående afsnit er gjort tyndere ved glat valsning, hvorhos bredden af det ene randområde er større end bredden af det andet randområde, og der i det brede randområde er udstanset ensartet fordelte lapper (fremtidige tilslutningsfaner 4), og derpå er formet cylindriske ringstykker (1), af forudbestemte længder af det således behandlede bånd, k e n d e t e g n e t ved, at der af inderlaget af massen af mellemafsnittet (1c) i det cylindriske ringstykke (1) dannes længderibber (2) med hver to langsgående grater (2a) ved at materialdele ved stukning og uden spåntagning er forskudt i radial retning på samme måde som ved pløjning af plovfurer, hvorpå ribbernes (2) langsgående grater (2a) på de fremtidige kommutatorlamellers (5) ribber (2) gøres flade ved ombukning af graterne (2a) ind i området af de ved ribbernes (2) formning fremkomne langsgående noter (3).

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at forankringsgrene (3') på i og for sig kendt måde er fremstillet af de langsgående ribber (2) ved længdeindskæring i ribberne (2) og bøjning af de således dannede stykker i retning af emnets akse.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at at materialdele til dannelse af ribberne ved stukning er skubbet fra hinanden allerede før formning af det cylindriske ringstykke.

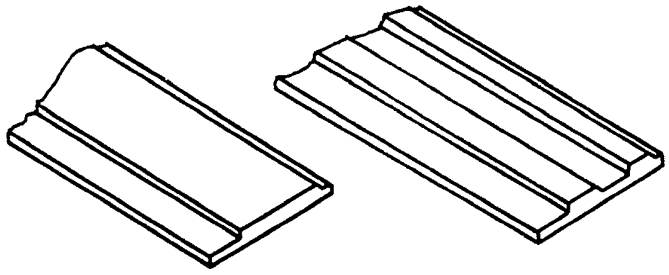


Fig. 1a

Fig. 1b

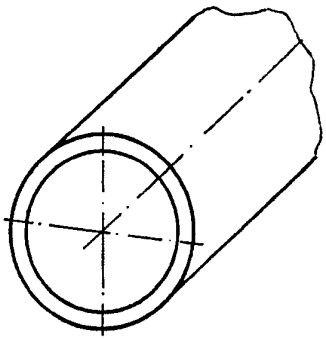


Fig. 1c

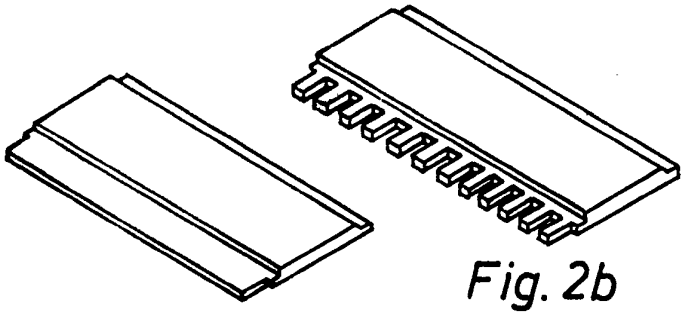


Fig. 2a

Fig. 2b

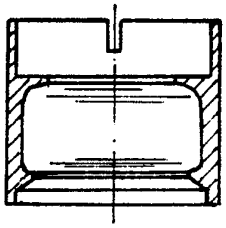


Fig. 2c

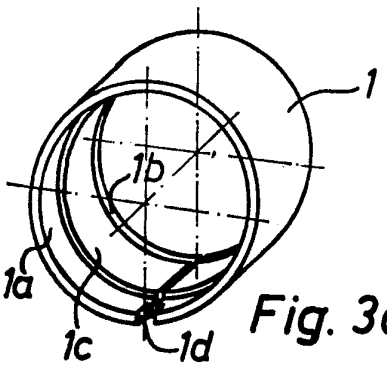


Fig. 3a

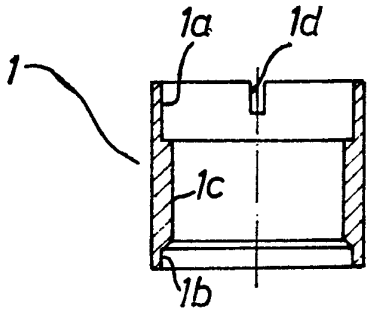


Fig. 3b

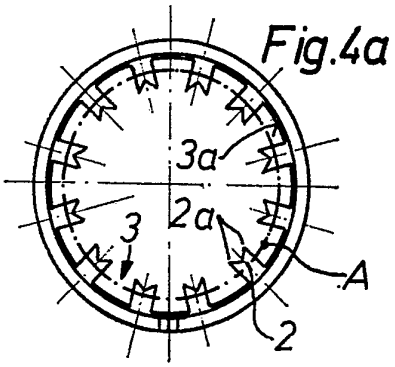


Fig.4a

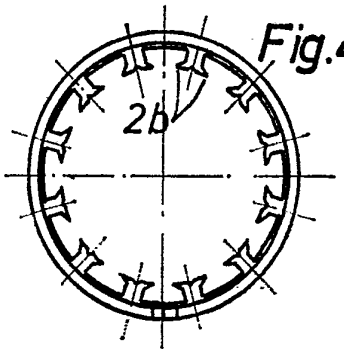


Fig.4b

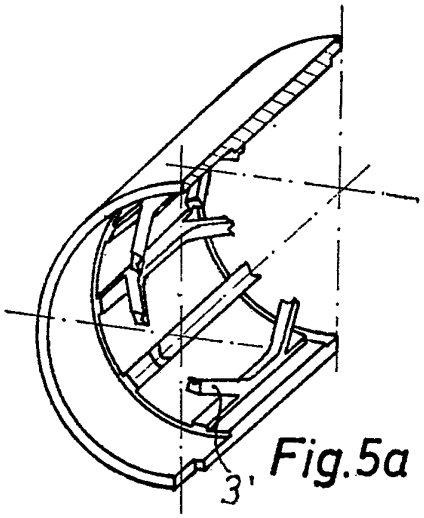


Fig.5a

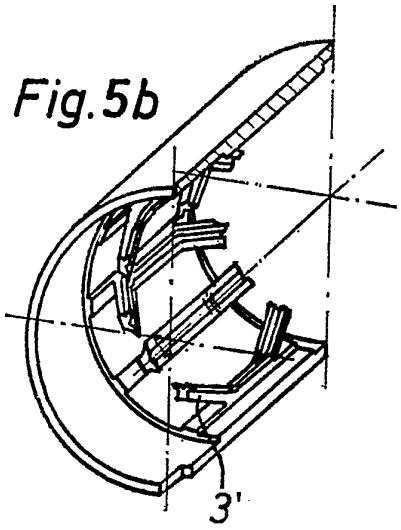


Fig.5b

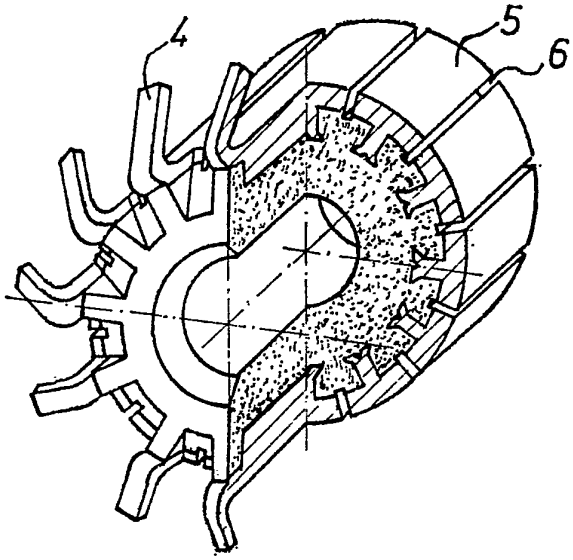


Fig.6