

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGESESSKRIFT

(11) 159703 B



(51) Int.Cl.⁵ H 02 K 3/493

(21) Patentansøgning nr.: 4637/81

(22) Indleveringsdag: 21 okt 1981

(41) Alm. tilgængelig: 26 maj 1982

(44) Fremlagt: 19 nov 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 25 nov 1980 JP 164667/80

(71) Ansøger: *TDK Electronics Co. Ltd.; 13-1 Nihonbashi 1-chome; Chou-ku-Tokyo, JP

(72) Opfinder: Seiji *Watabe; JP, Motohiko *Makino; JP, Yasuhiro *Sasaki; JP

(74) Fuldmægtig: Larsen & Birkeholm A/S Skandinavisk Patentbureau

(54) Magnetisk kile til elektromotor

(56) Fremdragne publikationer

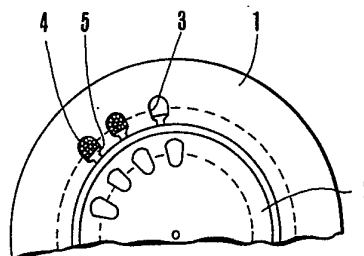
EP off. g. skrift nr. 22379
GB pat. nr. 227953, 624541, 712802, 1107485
US pat. nr. 4093688.

(57) Sammendrag: 4637-81

En magnetisk kile (5) til indsættelse i hver af de viklingsholdende riller (3) i en elektrisk motors stator (1) eller rotor (2) er fremstillet af en sintret masse af blød ferrit. Ferritten er valgt fra gruppen, der består af ferrittyperne Mn-Zn, Mn-Zn-Fe, Ni-Cu-Zn og Ni-Fe.

4637-81

FIG. 1



DK 159703 B

5 Opfindelsen angår en magnetisk kile af den i krav 1's indledning angivne art.

Magnetiske kiler anvendes som midler til at forbedre elektriske motorers effektivitet. Forskellige midler til at forbedre motoreffektiviteten har været undersøgt og er blevet udviklet, og typiske blandt disse er kendt som åben-not og halvåben-not typer. Motorer, som omfatter alle disse midler, består i det væsentlige af en stator og en rotor, og mindst én af de to deles modsatte flader, sædvanligvis statorfladen, er dannet med noter, som strækker sig aksialt og med ensartede mellemrum langs den cylindriske dels indre eller ydre periferi, idet hver af nævnte noter indvendig er forsynet med viklinger, som holdes på plads. I hver nots åbning er der fast anbragt en magnetisk kile for at fastholde viklingen og forøge motorens effektivitet. På den måde formindskes kobber- og jerntab, og den totale effektivitet forbedres. Men fordi motorer har driftsfrekvenser fra cirka. 50 hertz op til flere hundrede kilohertz, skal de fleste kiler laves af jern eller stål, eller for at have større styrke på indsætningstidspunktet komprimeret jernpulver forstærket med glasfiber.

Det er også kendt, jfr. engelsk patentskrift nr. 712.802, at fremstille sådanne kiler af ferritpulver, der udstøbes med et bindemiddel, men sådanne kiler har ikke de ønskede magnetiske egenskaber og giver ikke den ønskede forbedring af motorens effektivitet.

Formålet med denne opfindelse er derfor at tilvejebringe en magnetisk kile, der kan give en forbedring i en elektromotors driftseffektivitet på 1-2% i forhold til de kendte kiler.

Hvis en magnetisk blød ferrit, som i sig selv er et hårdt og

skørt materiale, er dannet til tynde magnetiske kiler, vil disse nemt brække, når de udsættes for sidekræfter. Det har derfor aldrig været betragtet som muligt, at de kan indsættes i statorens eller rotorens smalle noter og holdes på plads med friktionskræfter fra notens omgivende væg, og faktisk har der ikke været foretaget forsøg på at gøre dette.

Til trods for dette har vi konstateret, at en særdeles tilfredsstillende kile kan laves ved at udforme en passende holder og anvende et korrekt ferritmateriale. Anvendelsen af magnetiske kiler ifølge denne opfindelse vil nedsætte tabene i betydelig grad og forøge motorens driftseffektivitet med 1 til 2%, hvilket direkte fører til en energibesparelse. Dette vil nemt forstås ud fra den tidsperiode, som elektromotoren ofte er i drift i.

Opfindelsen vil nu blive forklaret mere detaljeret med henvisning til den ledsagende tegning, der er et fragmentarisk billede af en elektrisk motor, der omfatter denne opfindelse.

Blandt de magnetisk bløde ferritmateriale, som med fordel kan anvendes til opfindelsen, er ferrittyperne Mn-Zn, Mn-Zn-Fe, Ni-Cu-Zn og Ni-Fe typer. Som det vil blive forklaret senere, vil disse magnetisk bløde ferritter have lille påvirkning i form af komprimeret pulver; de bør altid anvendes som sintrede legemer. Den magnetisk bløde ferrit, som anvendes til opfindelsen, kan fremstilles på den konventionelle måde.

Der henvises til tegningen, som viser, hvordan magnetiske kiler anbringes i statornoterne, og tallet 1 angiver en stator og tallet 2 en rotor, idet statoren er den del, der er forsynet med kilerne i denne udførelse ifølge denne opfindelse. Statorens 1 indre periferi har et antal nøglehulformede noter dannet med lige stor radial afstand. Hver not modtager en del af viklingen 4, og dens åbne ende over for rotoren er lukket med en i det væsentlige T-formet magnetisk kile 5, der har en størrelse, som passer til formålet. Et langt stykke magne-

tisk ferrit knækker nemt, hvis det udsættes for sidekræfter på tværs af dets akse. Hvis stykket indføres direkte i noten, såsom ved hjælp af en hammer eller ved at blive skubbet maskinelt, glidende parallelt med notens længde, vil det blive
 5 udsat for stærke kræfter fra den omgivende væg og viklingen og kan revne på grund af spændinger og belastninger. For at undgå dette, indføres stykket i noten ved hjælp af indføringsværktøjet, som anvist i dansk patentansøgning nr. 4530/85.

10 Et par udførelser af den magnetiske kile ifølge denne opfindelse vil blive beskrevet i det følgende.

Magnetiske kiler blev udviklet og fremstillet til anvendelse med en induktionsmotor af den halvåbne type med fire poler og
 15 spændingsnormer $V = 200$ V, strøm $I = 3,8$ A, 1410 omdr./min. og 750 W ved 50 Hz, idet statoren var forsynet med 360 noter. Kilerne var fremstillet i tre typer af forskellige sammensætninger, nemlig $Mn_{0.7}Zn_{0.2}Fe_{0.1}Fe_2O_{4+\delta}$ (Sintret ferritlegeme 1), $Ni_{0.34}Cu_{0.1}Zn_{0.56}Fe_2O_{4+\delta}$ (Sintret ferritlegeme 2), og
 20 $Ni_{0.6}Fe_{0.4}Fe_2O_{4+\delta}$ (Sintret ferritlegeme 3). Til sammenligningsformål blev der også fremstillet en plasticstøbning, som indeholdt 85% efter vægt sintret pulveriseret ferrit (komprimeret ferritpulver) og en glasfiberforstærket plasticstøbning, som indeholdt 70% efter vægt jernstøv (komprimeret
 25 jernstøv). Kiler af hver type blev anbragt i induktionsmotorens noter, som vist på tegningen, og derefter blev motoren afprøvet for at bestemme dens forskellige egenskaber. Motoren uden sådanne magnetiske kiler blev afprøvet på samme måde. De målte værdier var effektivitet, kraftfaktor, slip,
 30 totaltab, maksimal ydelse og maksimalt drejemoment af motoren under drift under de angivne betingelser. Resultaterne var som vist i nedenstående tabel.

	Induktions- motor <u>egenskaber</u>	Uden <u>kile</u>	Med kiler af sintrede <u>ferritlegemer</u>			Med kompr. ferrit- <u>pulver</u>	Med kompr. jern- <u>støv</u>
			<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>		
			5	Effekti- vitet (%)	71,7		
10	Kraft- faktor (%)	71,6	72,7	72,3	72,0	76,8	71,7
	Slip (%)	5,8	5,6	5,7	5,6	5,78	5,8
15	Totaltab	296	257	264	270	277	280
	Maksimal ydelse*	203	197	199	200	201	203
20	Maksimal dreje- moment	306	271	280	293	300	306

* Maksimal ydelse og drejemoment er procenter, der er baseret på henholdsvis ydelse og drejemoment under drift ved angivne betingelser.

Som det fremgår af tabellen, formindsker kilerne af sintrede ferritlegemer 1,2,3 ifølge denne opfindelse motorens totaltab til niveauer, der er lavere end dem med komprimeret ferrit og komprimeret jern, for ikke at tale om tabet uden anvendelse af kilerne. Endvidere tillader de fra 1% til næsten 3% forbedring af motoreffektiviteten i sammenligning med den kilefri motor og 0,5% - 1,7% i sammenligning med motorer, der anvender komprimeret ferritpulver kiler og komprimeret jernstøv kiler.

Det skulle stå klart for alle med almindeligt kendskab til branchen, at disse forbedringer, som er tilvejebragt med denne opfindelse, er af meget stor værdi set fra et energibesparende

sessynspunkt.

P A T E N T K R A V

1. Magnetisk kile (5) til indsættelse i hver viklingsholdende
not (3) i en elektrisk motors stator (1), hvilken kile er
5 fremstillet af et sintret legeme af et magnetisk materiale,
k e n d e t e g n e t ved, at nævnte materiale er et magne-
tisk blødt ferritoxid.

2. Magnetisk kile ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved,
10 at nævnte ferritoxid er valgt fra gruppen, som består af
ferrittyperne Mn-Zn, Mn-Zn-Fe, Ni-Cu-Zn og Ni-Fe.

3. Magnetisk kile ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g -
n e t ved, at hver af nævnte kiler (5) er et stykke af en i
15 det væsentlige T-formet del, der har en øvre del tilpasset til
at være holdt af åbningens kanter i noten (3) og et ben til-
passet til at være anbragt i selve åbningen.

4. Magnetisk kile ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g -
20 n e t ved, at den er indrettet til at anbringes i noter af
den halvåbne type.

