

Development of a New Grain Oriented Silicon

Development of a New Grain Oriented Silicon

School of Chemical Engineering, Tohoku University

Isao Matoba

Takuichi Imanaka

松村 治***

後藤 公道****

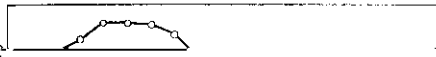
○ 次項の事由に準じて賠償額の算定に際し、被害者

○ 被害者及び被害者の遺族は、賠償請求の事由が

る2回冷延法が、(3)に関しては鋼帯を箱型炉で1100°C以上の温度に加熱する仕上焼鈍が行われてきた。

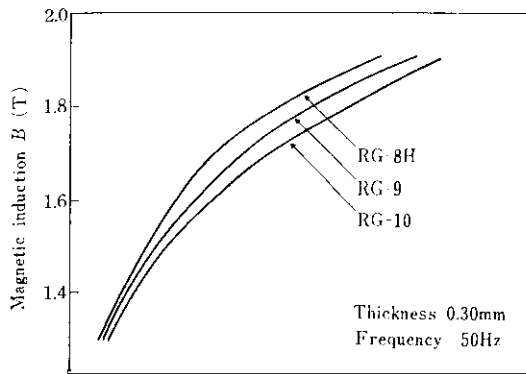
	Si	Mn	Se	Sb
(a)	2.93	0.05	0.031	—
(b)	2.91	0.05	0.020	0.033
(c)	2.95	0.05	0.022	0.061

RG-Hの開発部記号は、(a) (b) (c)の通りである。



因が有機的につながって、従来の2回冷延法に比べて
より高度に(110) [001] 方位に集積) となり





が得られない。その点、RG-Hは、2次再結晶粒を大きく成長させることなく、方位をそろえることに成功したものである。したがって、結晶方位の改善によるヒステリシス損の減少が、そのまま鉄損の減少となっている。

RG-Hのもう一つのきわだった特徴は、磁化特性の向上である。Table 2からもわかるように、RG-Hの B_8 の値はRGの1.82Tに対して、1.91Tと約0.1Tも向上している。これも、前述の方向性の改善によるものである。RGとRG-H

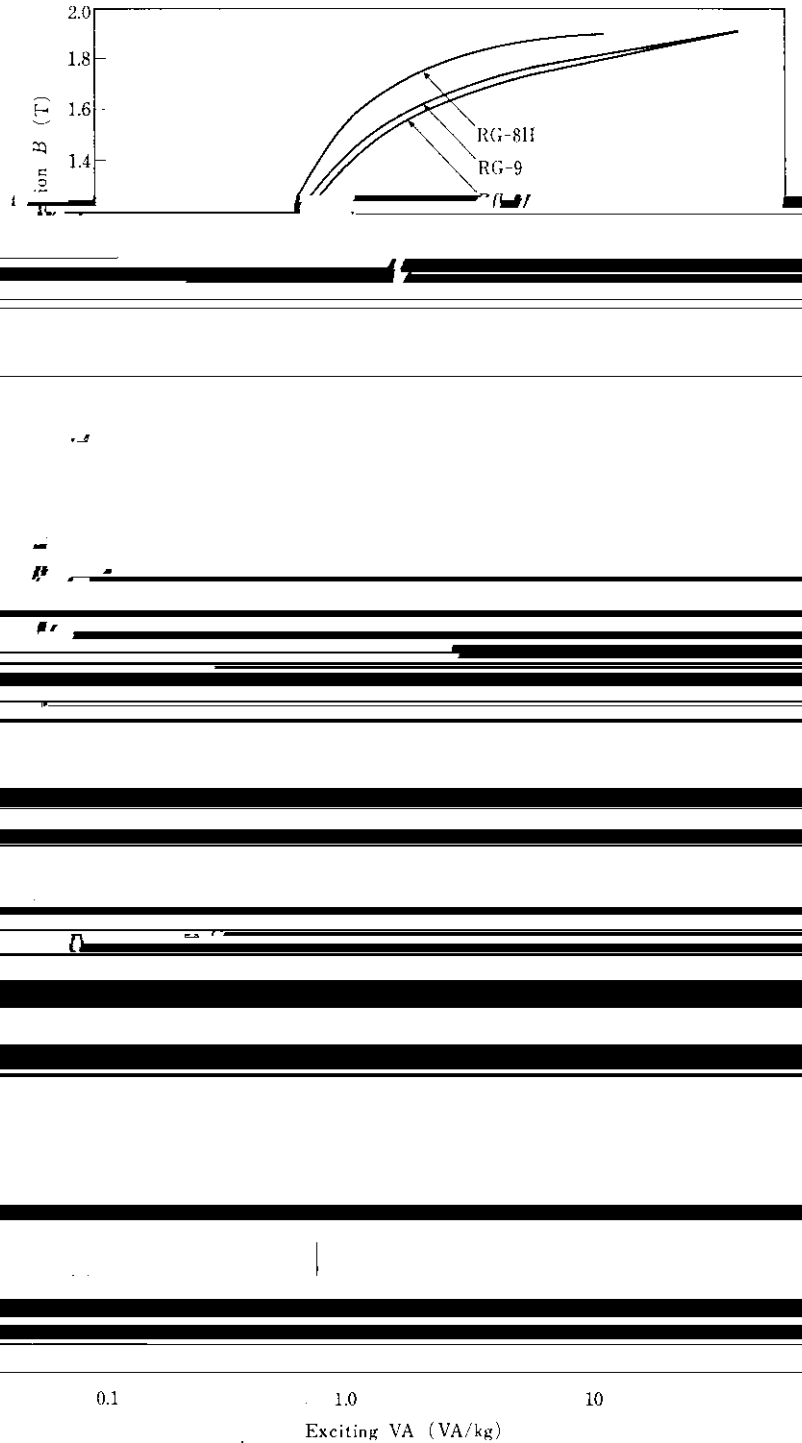
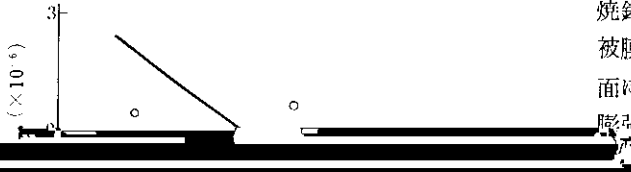


Fig. 8 Exciting VA versus magnetic induction curves of RG-H and RG

計磁束密度を引上げることにより、鉄損は増加する。しかし、RG-Hはもともとの鉄損が低く、Fig. 5の鉄損曲線がわかるように、RG-8Hの磁束密度1.75Tにおける鉄損は、RG-9の1.70Tに

然外形が変化する。この磁気ひずみによる変形量 $\Delta l/l$ は 10^{-6} 程度であるが、交流で磁化した場合には振動をおこし騒音の原因になる。

さて、この磁気ひずみを減少させるには、自発



焼鈍時に塗布・焼付して形成されたりん酸塩絶縁被膜の2層の被膜から成っている。高温で鋼板表面に被膜が形成されたのち冷却すると、被膜の熱膨張係数が鋼板の熱膨張係数より小さい時は、

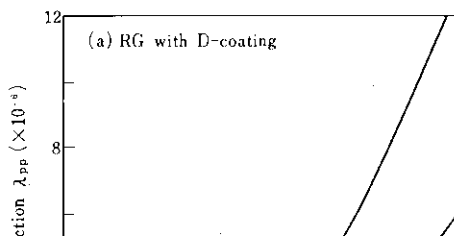
Fig. 10. RG-Hについて測定した磁気ひずみ-磁束密度関係曲線を示す。Fig. 11に、同じくDコートをしたものについて測定した磁気ひずみ-磁束密度関係曲線を示す。Fig. 12において、圧縮応力特性から判断すると、被膜が鋼板に

たものについて測定した磁気ひずみ-磁束密度関係曲線を示す。Fig. 11に、同じくDコートを

付与する引張応力の指標としてよく用いられる 4×10^{-6} の磁気ひずみを生ずる応力は、 0.7 kg/mm^2

RG-Hについて測定した磁気ひずみの圧縮応力特性を示す。これらの図からわかるように、結晶方位のそろった RG-H に低熱膨張率組成物からなるこの新しいコーティングを施すことにより、磁気ひずみ特性は顕著に改善されている。磁気ひず

Fig. 10 において、磁束密度が約 1.8T 以下で、ひずみ取焼鈍後の磁気ひずみが切断後の磁気ひずみよりも大きくなり、また、Fig. 11 において、圧縮応力を増加させた場合、一度磁気ひずみが減少するのは以下の理由による。磁気ひずみと磁束密度との関係を磁気ひずみの正負も考えて示すと Fig. 12 のようになる。ひずみ取焼鈍後の



音との相関の強い peak to peak 値 (λ_{pp}) で測定すると、約 1.8T 以下の磁束密度では、圧縮応力の増加にともない λ_{pp} は一度減少し、そののち増加しはじめ、1.9T より高い磁束密度では、90°磁壁移動の影響が強く単調に増加する。Fig. 11 で

していることが報告されている⁹⁾。このことは音圧が、 $\lambda_n f_n^2$ (λ_n : 磁歪の n 次高調波) に比例することを意味しており、磁気ひずみの高調波成分が、騒音を増加させる大きな要因といえる。Fig. 13 に 0.35mm の RG-9H と従来材 RG-10

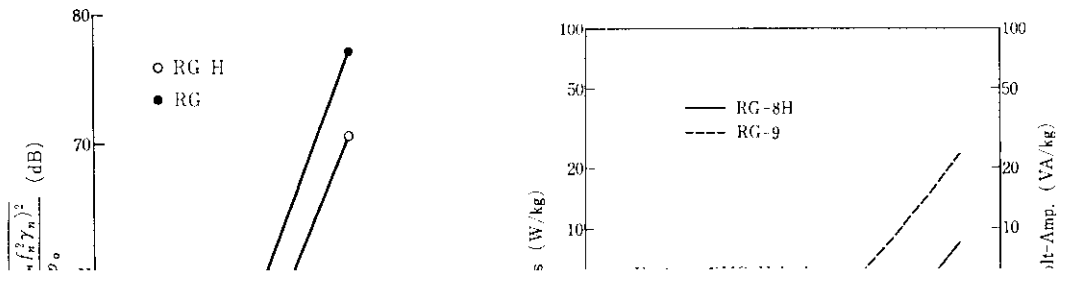


Table 4. Core loss and condition characteristics of Epstein specimens

Thickness (mm)	W17/50 (W/kg)	W17/60 (W/kg)	VA17/50 (VA/kg)	VA17/60 (VA/kg)	B_8 (T)
-------------------	------------------	------------------	--------------------	--------------------	--------------

(1) 磁束密度 B が 1.00T 以上向上した

その際、亦にも小型化できることも確認され

従来の最高級品に比べて約 0.10T 向上した。

(2) 鉄損は従来の最高級品に比べて1グレード

た。

上記のような種々の長所が認められ、RG-Hは各電機メーカーにおいて本格的に採用されつつあ