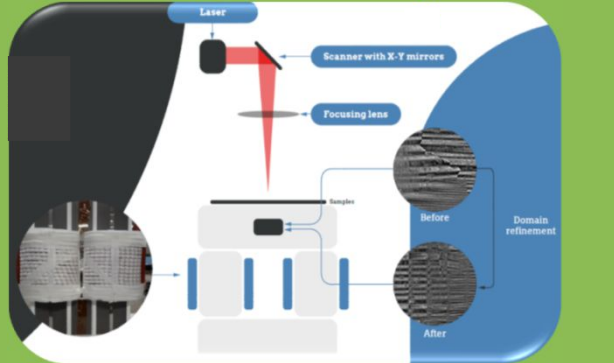
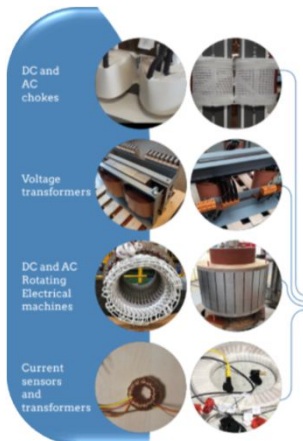


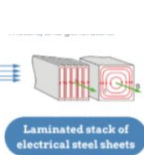
PROCÉDÉ USPL DE TRAITEMENT DES ACIERS ELECTRIQUES



CONTEXTE



Les aciers électriques et alliages ferromagnétiques doux, assemblés sous forme de paquets de tôles isolées, font partie des organes essentiels de l'ingénierie électrique car présents dans la très grande majorité des équipements industriels de la transition énergétique.



Les procédés standard de raffinement de structures magnétiques et de réduction des pertes fer sont basées soit sur une gravure mécanique difficile à industrialiser soit une irradiation laser continu sans résilience thermique.

INVENTION

Traitement laser de surface à impulsions ultra-courtes (USPL) pour le raffinement des domaines magnétiques, la réduction des pertes ainsi que l'amélioration des performances. La technique est flexible, industrialisable et adaptable à différentes nuances et conditions de fonctionnement, avec propriété de tenue en température (voir table ci-dessous).

AVANTAGES COMPETITIFS



Economie d'énergie : le procédé permet de réduire à la fois les pertes de puissance active et réactive induites par les mécanismes d'aimantation/désaimantation jusque 20% et parfois plus pour une large gamme de conditions de fonctionnement.



Contrôle des vibrations et du bruit d'origine magnétique : réduction des vibrations et du bruit de plus de 3 dB (50%).



Réduction du coût global : l'économie d'énergie sur toute la vie du produit conduit à une réduction significative du coût global (20%).



Tenue en température : La technique tient bien en température jusque 850°C, contrairement au laser continu industriel actuel.



Procédé flexible, personnalisable, utilisable avant recuit et/ou revêtement final : les paramètres et motifs laser sont ajustables en fonction de la nuance, de sa métallurgie et de son utilisation.

Qualité de gravure ultime en ligne de production : réalisation de gravures fines, profondes et propres; compatible avec une production de masse par la fréquence de répétition des impulsions.

LASER	Max. loss reduction (%) Thickness = 0,23/0,27 mm			Max. permeability increase (%) 0,23 / 0,27 mm			Max. vibration reduction (dB) 0,23 / 0,27 mm		coating	Thermal retention (°C)	Coating retention	Max. speed (mm/s)
	i	m	s	i	m	s	i	m				
I	-20/-20	-10/-5	-20/-15	+20/+15	+10/+10	-3/-2	-10/-15	-3/-3	a priori	450	No	NA or 5
S	-40/-20	-10/-5	-20/-15	+30/+25	0	-4/-3	-15/-15	-6/-6	a posteriori	550	No	125
A	-50/-35	-25/-20	-20/-15	+40/+35	-10/-20	-5/-4	-20/-20	-6/-6	a posteriori	>750	yes	>125

I: CW/LPL Long Pulsed Laser Irradiation
S: SPL Short Pulsed Laser Scribing
A: USPL Ultra-Short Pulsed Laser Ablation

Losses: (i) 0,1T / (m) 1T-50Hz / (s) 1,7T-50Hz
Permeability: (i) 0,1T / (m) 1T-50Hz / (s) 800 A/m-50Hz
Vibrations: (i) 0,25T / (m) 1T

APPLICATIONS

Composants Magnétiques: inducteurs et transformateurs / Machines électriques: moteurs et générateurs / Métallurgie des aciers électriques, alliages ferromagnétiques doux / Traitements Laser de Surface.

MARCHES

Le marché international des aciers électriques bénéficie d'une croissance de 8% par an .

PROPRIETE INTELLECTUELLE

Brevet Européen EP22212542.9

TRL : 5/6

PARTENARIAT 1:

Industriels fabricants de noyaux magnétiques, de machines électriques et composants magnétiques intéressés par l'industrialisation du procédé USPL pour maximiser les performances des tôles d'acier électrique de leurs circuits magnétiques.

PARTENARIAT 2:

Métallurgistes des aciers électriques.

