

efficace que tous les autres filtres d'hyperfréquences de tous genres. Un tel filtre non seulement diminue la puissance exigée par les émetteurs des satellites mais encore réduit le poids d'un satellite de 23 à 8 livres (de 10.4 à 3.6 Kg).

Les produits d'acier et de zirconium sont généralement fabriqués à partir de grandes barres, coulées, elles s'appellent lingots et façonnées, billettes. Les défauts dans ces barres sont enlevées d'habitude au moyen de tours, de chalumeaux à découper ou de machines à meuler, ce qui coûte très cher. A titre d'exemple, pour le zirconium au Canada, la perte se chiffre à 300,000 dollars par an. Quant à l'acier à faible teneur en carbone, les frais à cet égard, compte tenu seulement de la main d'oeuvre et des fournitures, mais abstraction faite de la perte de matériau, atteignent 50 millions de dollars au Canada et, sur le plan mondial, un milliard de dollars par an!

Le faisceau d'électrons, véritable fer à souder, a fait disparaître ces défauts sans laisser de traces. Non seulement la qualité de cette surface l'emporta sur celles obtenues par les méthodes traditionnelles, mais aussi il n'y eut aucune perte de matériau. En somme, on obtient un meilleur produit coûtant beaucoup moins cher.

Au cours d'autres études sur le SFE, les chercheurs ont mis au point et perfectionné le soudage de l'acier à faible teneur en carbone mais à haute teneur en oxygène. Or, l'oxygène peut donner lieu à des bulles ou pores, ce qui affaiblit la soudure. En employant des agents de désoxydation et le SFE, ils ont pu parvenir à résoudre ce problème et à souder l'acier à forte concentration d'oxygène d'une façon très efficace.

L'échangeur de chaleur se compose de centaines de tubes (le plus souvent en acier inoxydable) qui passent à travers des plaques atteignant 15 pouces (37 centimètres) d'épaisseur. Il faut à tout prix une bonne soudure hermétique entre le tube et la plaque et il existe des millions de ces soudures dans une pile atomique. Dans le cadre des recherches à l'Université Carleton, on a conçu un dispositif pour réaliser ces nombreuses soudures au moyen du SFE. Ce dispositif permet de faire en quinze secondes une meilleure soudure que celles qui exigeaient jusqu'alors 15 minutes chaque.

Etant donné qu'on a affaire à un procédé électronique, le SFE peut facilement être automatisé. Effectivement, le SFE se fait valoir pleinement quand il s'agit de répéter le même processus à plusieurs reprises. Une fois qu'on modifie à souhait les champs magnétiques servant à focaliser et à défléchir le faisceau (ce qui peut être fait par une machine), il est facile d'automatiser les autres étapes du processus. On pourrait même faire entrer en jeu l'ordinateur pour régler presque tout le soudage.

"Afin de poursuivre nos recherches sur la mise au point et le perfectionnement du SFE, nous nous proposons d'améliorer la conception des dispositifs," nous dit le Dr Goldak. "Par exemple, il faut toujours remplacer la cathode en tungstène de temps à autre. On peut prolonger sa vie utile en améliorant sa conception et sa construction. D'ailleurs le système optique servant à focaliser le

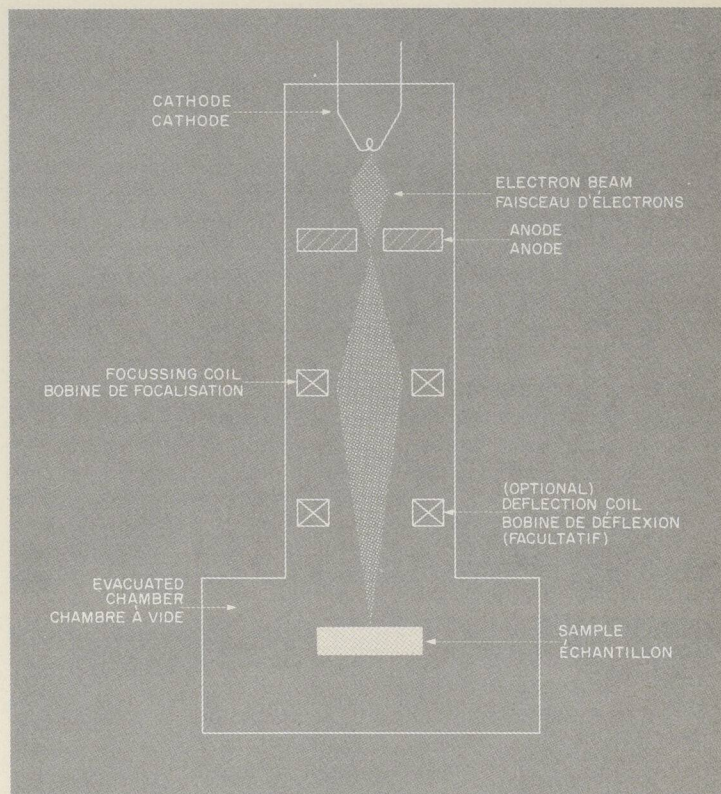


Diagram of electron beam welding apparatus. The focused, high-velocity beam of electrons impinges on a spot on the workpiece where its energy is released as highly-concentrated heat. An optional coil provides a magnetic field to deflect or scan the beam. Alternatively, the workpiece can be moved. ● Schéma du dispositif pour le SFE. Les électrons, focalisés et ayant une très grande vitesse frappent un endroit précis de l'échantillon. Là, l'énergie cinétique du faisceau est convertie en chaleur. Une bobine facultative permet de défléchir ou d'utiliser le faisceau en balayage; il est aussi possible de déplacer l'échantillon-cible.

faisceau et les méthodes pour automatiser le soudage à faisceau explorateur peuvent tirer profit d'études plus poussées".

"A l'heure actuelle, le faisceau d'électrons s'emploie pour sécher la peinture, fabriquer le cuir artificiel, faire des gravures, percer et couper les rochers, façonner, raffiner et fondre les métaux. Les applications industrielles des faisceaux électroniques ne datent que de quinze ans mais, à juger d'après les réussites, l'avenir est extrêmement prometteur. Quant au soudage à faisceau électronique, ce procédé continuera de répondre aux besoins d'une technologie qui s'avance à un rythme étourdissant. Le SFE permettra le soudage plus efficace et plus reproductible à de moindres frais de main d'oeuvre". □