

Title (en)
ELECTRICALLY RESISTIVE HEATING ELEMENT HAVING TEMPERATURE CONTROL.

Title (de)
ELEKTRISCHES WIDERSTANDHEIZELEMENT MIT TEMPERATURREGELUNG.

Title (fr)
ELEMENT CHAUFFANT ELECTRIQUEMENT RESISTIF POSSEDANT UNE COMMANDE DE LA TEMPERATURE.

Publication
EP 0073190 A1 19830309 (EN)

Application
EP 81901612 A 19810302

Priority
US 8100278 W 19810302

Abstract (en)
[origin: WO8203148A1] There are many situations requiring temperature regulation in heating elements which the prior art feedback control systems are not capable of handling adequately. In order to provide a temperature regulation in a narrow range around the Curie temperature, the heating element of the present invention is consisted of a substrate (35) or core (7) (25) of a nonmagnetic material having high thermal and electrical conductivity, clad with a surface layer (9) (27, 37) of a ferromagnetic material of relatively low electrical conductivity. When the heating element is energized by an electrical source (3) of high frequency alternating current, the skin effect initially confines current flow principally to the surface layer of ferromagnetic material. As temperature rises into the region of the Curie temperature of the ferromagnetic material, however, the decline in magnetic permeability of the ferromagnetic material causes a significant lessening of the skin effect, permitting migration of current into the high conductivity non-magnetic core, thereby simultaneously enlarging the cross-sectional area of the current flow path and expanding it into the highly conductive material; the resistance of the heating element becomes less due to both causes. By selecting the proper frequency for energization, by regulating the source to produce constant current, and by selecting dimensions and material parameters for the heating element, temperature regulation in a narrow range around the Curie temperature of the ferromagnetic material can be produced, despite considerable fluctuations in thermal load.

Abstract (fr)
Dans beaucoup de situations requerant un reglage de la temperature dans des elements chauffants, les systemes de commande par reaction de l'art anterieur ne fonctionnent pas convenablement. Afin d'obtenir un reglage de la temperature sur une plage etroite autour du point de Curie, l'element chauffant de la presente invention se compose d'un substrat (35) ou noyau (7) (25) forme d'un materiau non magnetique possedant une conductivite thermique et electrique elevee, recouvert d'une couche de surface (9) (27, 37) formee d'un materiau ferromagnetique possedant une conductivite electrique relativement faible. Lorsque l'element chauffant est mis sous tension par une source electrique (3) de courant alternatif a haute frequence, l'effet de peau limite initialement le flux de courant principalement a la couche de surface du materiau ferromagnetique. Toutefois, au fur et a mesure que la temperature monte dans la region du point de Curie du materiau ferromagnetique, la diminution de la permeabilite magnetique du materiau ferromagnetique produit une diminution significative de l'effet de peau, permettant la migration du courant dans le noyau non magnetique a conductivite elevee, elargissant ainsi simultanement la section transversale du chemin du flux de courant et l'etendant dans le materiau hautement conducteur; la resistance de l'element chauffant diminue a cause de ces deux facteurs. En selectionnant la frequence correcte pour la mise sous tension, en reglant la source pour qu'elle produise un courant constant, et en selectionnant les dimensions et les parametres des materiaux pour l'element chauffant, on peut obtenir un reglage de la temperature sur une plage etroite autour du point de Curie du materiau ferromagnetique, malgre les fluctuations considerables de la charge thermique.

IPC 1-7
H05B 6/00

IPC 8 full level
H05B 3/12 (2006.01); **H05B 6/00** (2006.01); **H05B 6/10** (2006.01)

CPC (source: EP)
H05B 3/12 (2013.01)

Designated contracting state (EPC)
AT CH DE FR GB LI LU NL SE

DOCDB simple family (publication)
WO 8203148 A1 19820916; AT E53737 T1 19900615; DE 3177193 D1 19900719; EP 0073190 A1 19830309; EP 0073190 A4 19830615; EP 0073190 B1 19900613

DOCDB simple family (application)
US 8100278 W 19810302; AT 81901612 T 19810302; DE 3177193 T 19810302; EP 81901612 A 19810302