

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 80870051.2

(51) Int. Cl.³: **H 05 B 7/00**
H 05 B 7/144

(22) Date de dépôt: 04.12.80

(30) Priorité: 06.12.79 BE 198456

(43) Date de publication de la demande:
01.07.81 Bulletin 81/26

(84) Etats Contractants Désignés:
AT CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: COCKERILL

B-4100 Seraing(BE)

(72) Inventeur: Orbans, Joseph Marie Walthère
1, rue Simon Radoux
B-4000 Liège(BE)

(74) Mandataire: Vanderperre, Robert et al,
Bureau VANDER HAEGHEN 63 Avenue de la Toison d'Or
B-1060 Bruxelles(BE)

(54) Dispositif de sécurité pour électrodes d'un four électrique d'aciérie.

(57) Dispositif de sécurité électronique pour électrodes d'un four électrique d'aciérie dans lequel le positionnement des électrodes est commandé par un dispositif régulateur de positionnement. Le dispositif de sécurité est agencé pour détecter l'immobilisation d'une électrode et commander automatiquement la remontée de cette électrode si son immobilisation ne correspond pas à un ordre d'arrêt du dispositif régulateur de positionnement.

EP 0 031 315 A1

Dispositif de sécurité pour électrodes d'un four électrique d'aciérie.

La présente invention concerne un dispositif pour détecter le contact d'une électrode de four électrique d'aciérie avec une matière non conductrice de l'électricité.

5 Dans un four électrique d'aciérie, l'acier est produit par la fusion de mitrailles métalliques en contact avec des électrodes alimentées par un courant électrique de forte intensité. En fonctionnement, les électrodes sont amenées en contact intime avec la
10 charge de mitrailles par déplacement sous le contrôle d'un dispositif régulateur de positionnement électrique afin que les électrodes aient leur extrémité qui plonge dans la charge de mitrailles à faire fondre. Un tel dispositif régulateur de positionnement est connu
15 en soi et produit, pour chaque électrode, un signal de commande de déplacement qui est une fonction inverse du courant électrique traversant l'électrode.

 La charge cependant est couramment non homogène et il arrive alors fréquemment qu'une élec-
20 trode vienne en contact avec une matière non conductrice de l'électricité (chaux, pierre, pièce de bois,...)

présente dans la charge, cette matière constituant une résistance électrique que ne traverse qu'un courant très faible. Il en résulte un courant de régulation maximum qui occasionne une pression continue sur l'électrode. La résistance mécanique de cette matière non conductrice qui s'oppose au déplacement de l'électrode devient alors telle que la pression continue exercée par le dispositif régulateur sur l'électrode provoque rapidement la rupture de celle-ci, ce qui nécessite alors le remplacement de cette électrode. Outre le coût relativement élevé de l'électrode (il atteint couramment plus de 100.000 F), cet incident entraîne un arrêt de fonctionnement du four qui se traduit inévitablement par une perte de production non négligeable. On se rendra aisément compte de l'incidence de tels arrêts sur la production quand on sait que ces arrêts durent couramment une heure ou davantage et qu'il n'est pas rare de voir de tels arrêts se répéter plusieurs fois dans la même journée.

Il se produit encore un autre cas de mauvais fonctionnement: celui que provoque une électrode trop courte ou une électrode qui devient trop courte à force d'usure. Dans ce cas, l'arc qui s'établit entre l'électrode et la charge de mitrailles rayonne sous la voûte du four avec une intensité qui dégrade rapidement le revêtement réfractaire du four.

Etant données les conséquences onéreuses de ces incidents, il y a avantage à pouvoir détecter leur apparition afin d'y porter remède sans délai. Le problème au fond est de vérifier en permanence qu'un ordre émanant du dispositif régulateur se trouve toujours effectivement réalisé en pratique, qu'une électrode ne se trouve jamais immobilisée lorsqu'elle reçoit du dispositif régulateur un

ordre d'avancement.

L'invention résout ce problème en procurant un dispositif électronique organisé pour détecter l'immobilisation d'une électrode et pour commander la remontée de celle-ci si cette immobilisation ne correspond pas à un ordre d'arrêt du dispositif régulateur de positionnement.

Le dispositif suivant l'invention comprend des premiers moyens connectés pour mesurer le courant de régulation et produire un signal de consigne réglable correspondant à une valeur de seuil prédéterminée du courant de régulation. Des seconds moyens sont couplés au porte-électrode pour détecter le déplacement de l'électrode et produire un signal électrique ayant un premier état lorsque l'électrode se déplace et un second état lorsque l'électrode est arrêtée. Un dispositif comparateur, connecté pour recevoir le signal de consigne à une première entrée et pour recevoir le signal électrique produit par les seconds moyens à une seconde entrée, est agencé pour produire un signal de commande ayant deux états, un premier état étant présent en réponse à la coïncidence des deux signaux d'entrée ayant le même état et un second état étant présent en réponse à la coïncidence des deux signaux d'entrée ayant des états différents, ledit signal de commande étant appliqué à une entrée de commande du dispositif de régulation en sorte que lorsqu'il se trouve dans son second état, il commande la remontée automatique de l'électrode.

L'invention est exposée plus en détail dans ce qui suit avec référence au dessin unique ci-joint qui est un schéma simplifié du circuit électrique.

Sur ce dessin on a représenté en 1 une potence sur laquelle est montée une des électrodes d'un four électrique (non montré). Le déplacement de la potence 1 est contrôlé par un régulateur électro-
5 hydraulique 2, connu en soi, qui répond au courant produit par un dispositif de régulation électronique 3. Le régulateur 2 comprend un enroulement d'excitation pour chaque électrode. De façon connue en soi, le déplacement de la potence 1 est lié au courant de régulation produit par le dispositif de régulation 3.
10

Le but du dispositif selon l'invention est de détecter une valeur de courant de régulation dépassant un seuil prédéterminé et de vérifier que la potence 1 se déplace effectivement sous la commande de
15 ce courant d'excitation. Dans l'exemple particulier décrit, le courant de régulation varie normalement de 0 à + 100 mA ou de 0 à -100 mA, et le seuil est choisi à + 25 mA.

Le dispositif selon l'invention comprend un montage électronique pour chaque électrode. Ces
20 montages sont tous semblables et un seul est représenté schématiquement au dessin. Se reportant à ce schéma, on peut voir que le montage se décompose fondamentalement en trois circuits.

Un premier circuit a pour but de détecter
25 l'état de déplacement ou d'arrêt de la potence. A celle-ci est couplé un dispositif, par exemple une dynamo tachymétrique parfaitement connue en soi, qui produit un signal fonction de la vitesse de déplacement de la potence. Appelons 1 l'état du signal
30 lorsque la potence se déplace et 0 l'état du signal lorsque la potence est à l'arrêt. Le signal de mesure de déplacement A est prélevé à travers une diode de blocage 12 et filtré dans le filtre 13.

Un deuxième circuit a pour but d'engendrer
35 un signal de consigne à partir d'une mesure du courant de régulation. Un potentiomètre 21 est connecté aux

bornes de l'enroulement d'excitation du régulateur 2.
Sur le curseur du potentiomètre 21 apparaît une tension
ajustée proportionnelle au courant de régulation qui
parcourt l'enroulement 2. Un filtre électrique 22
5 filtre la composante alternative superposée. La tension
filtrée est appliquée à la base d'un transistor 23
ajusté pour être conducteur pour une tension base
correspondant à un courant de régulation de 25mA
par exemple. Dès que ce seuil est atteint, le tran-
10 sistor 23 devient conducteur et un signal 0 apparaît
sur son collecteur. Après la diode de blocage 24,
un circuit intégrateur 25 intègre le signal de consigne B
sur un laps de temps choisi, par exemple 7 ms, afin
que ne soit pris en considération qu'un signal qui
15 perdure pendant un temps minimum de manière à empêcher
l'instabilité du système par pompage.

Les signaux obtenus aux sorties des deux
premiers circuits qui viennent d'être décrits sont
appliqués au troisième circuit comprenant essentielle-
20 ment un comparateur 31. Celui-ci consiste par exemple
en un amplificateur opérationnel. L'entrée inverseuse
est connectée pour recevoir le signal de consigne B
et l'entrée non inverseuse est connectée pour recevoir
le signal de déplacement A. En fonctionnement normal,
25 lorsque l'électrode correspondante se trouve parfaite-
ment en contact avec la charge de mitrailles, les
deux signaux d'entrée sont à l'état 1 et le signal
de sortie de l'amplificateur 31 est à l'état 0. Par
contre, lorsque le signal de consigne B est à l'état
30 1 alors que le signal de déplacement est à l'état 0
(ce qui correspond au cas où l'électrode est immobilisée
malgré un ordre de déplacement reçu du régulateur),
le signal de sortie de l'amplificateur 31 est à l'état
1. Après une légère temporisation, de l'ordre de
35 0,5 sec. par exemple, produite sur le circuit de
constante de temps 32, le signal C est appliqué à la

base d'un transistor 33 qui se trouve alors rendu
conducteur et actionne le relais de commande 34
tandis qu'une lampe-témoin 35 s'allume. L'action
du relais 34 applique un signal de commande R au disposi-
5 tif de régulation 3 afin de faire remonter l'électrode.
Le relais 34 est avantageusement muni d'un circuit de
garde qui mémorise le signal de commande de remontée
tant que le défaut n'a pas été matériellement levé
par modification du chargement du four.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de sécurité pour électrodes d'un four électrique d'aciérie muni d'un dispositif de régulation pour produire un courant de régulation du déplacement de chaque électrode en fonction du
- 5 courant traversant cette électrode, caractérisé en ce qu'il comprend,
- des premiers moyens connectés pour mesurer le courant de régulation et produire un signal de consigne réglable correspondant à une valeur de seuil prédéterminée
 - 10 du courant de régulation;
 - des seconds moyens couplés au porte-électrode pour détecter le déplacement de l'électrode et produire un signal électrique ayant un premier état lorsque l'électrode se déplace et un second état lorsque
 - 15 l'électrode est arrêtée; et
 - un dispositif comparateur connecté pour recevoir le signal de consigne à une première entrée et pour recevoir le signal électrique produit par les seconds moyens à une seconde entrée, ce dispositif comparateur
 - 20 étant agencé pour produire un signal de commande ayant deux états, un premier état étant présent en réponse à la coïncidence des deux signaux d'entrée ayant le même état et un second état étant présent en réponse à la coïncidence des deux signaux d'entrée
 - 25 ayant des états différents, ledit signal de commande étant appliqué à une entrée de commande du dispositif de régulation en sorte que lorsqu'il se trouve dans son second état, il commande la remontée automatique de l'électrode.
- 30 2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel un circuit intégrateur se trouve connecté entre la sortie des premiers moyens et la première entrée du dispositif comparateur afin que ne soit
- 35 appliqué au comparateur qu'un signal de consigne ayant une durée minimum prédéterminée.

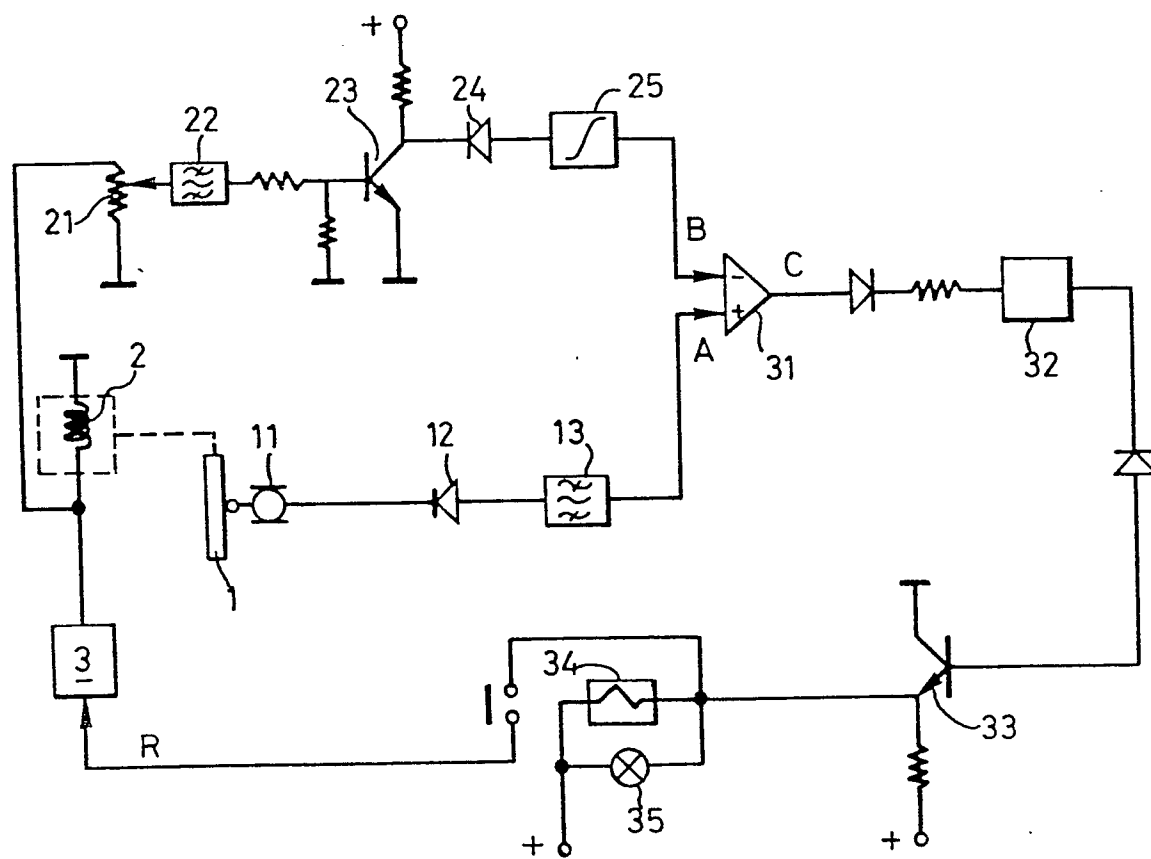
3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel un circuit temporisateur se trouve connecté entre la sortie des seconds moyens et la seconde entrée du dispositif comparateur .

5

4. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les premiers moyens comprennent un montage potentiométrique connecté aux bornes d'un enroulement parcouru par le courant de régulation, un filtre électrique connecté à la sortie du montage potentiométrique, et un dispositif commutateur connecté à la sortie du filtre électrique, le dispositif commutateur étant ajusté en sorte de se trouver commuté en réponse à un signal d'entrée dépassant un niveau de seuil prédéterminé.

10

VDP





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0031315

Numéro de la demande

EP 80 87 0051

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>DE - A - 2 403 335</u> (STAHLWERKE SUEDEWESTFALEN) * page 4, lignes 29 à 35; page 9, lignes 3 à 33 * --	1,4	H 05 B 7/00 7/144
	<u>DE - B - 2 312 603</u> (DEMAG) * colonne 2, ligne 32 à colonne 4, ligne 15 * --	1	
	<u>FR - A - 1 350 254</u> (ASEA) * page 2, colonne de gauche, dernier alinéa; colonne de droite, alinéas 1,2 * --	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) H 05 B 7/00 7/12 7/144 7/148 7/152 7/156
	<u>DE - B - 1 294 983</u> (CO. DES AT. ET FORGES DE LA LOIRE) * colonne 2, lignes 39 à 51; colonne 4, ligne 38 à colonne 5, ligne 17 * & FR - A - 1 390 377 --	1,2	F 27 D 11/08 11/10
	<u>DE - A - 2 750 186</u> (B.B.C.) * page 3, ligne 25 à page 4, ligne 15 * ----	1,2	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 26.03.1981	Examineur RAUSCH