

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 01.02.93.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 05.08.94 Bulletin 94/31.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : Société dite: LA SOUDURE AUTOGENE FRANCAISE — FR.

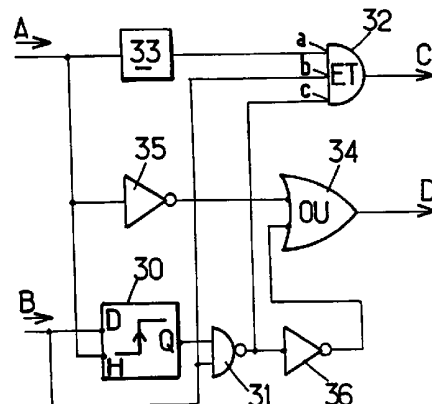
72 Inventeur(s) : Berlemont Thierry, Marhic Gérard, Maocec Christian et Tugaut Bruno.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : L'Air Liquide, Sce Brevets & Marques.

54 Dispositif de sécurité électrique pour torche de coupage à plasma.

57 La torche (1) comprend un générateur de plasma (3) protégé par une jupe isolante (11) montée de manière amovible sur une extrémité du corps, une gâchette (17) pour actionner sélectivement le générateur de plasma (3) et des moyens (15, 20) de détection, d'une part, de la présence ou de l'absence de la jupe (11) sur la torche et, d'autre part, de la position de la gâchette (17), pour former des premier (A) et deuxième (B) signaux représentatifs de ces positions, respectivement. Le dispositif comprend des moyens logiques (30 à 36) alimentés par lesdits premier (A) et deuxième (B) signaux et sensibles à une réinstallation manuelle de la jupe (11) sur le corps de torche (1), alors que le deuxième signal (B) est dans un état logique représentatif d'un non-actionnement de la gâchette (17), pour valider une activation ultérieure du générateur de plasma (3).



La présente invention est relative à un dispositif de sécurité électrique pour torche de coupage à plasma et, plus particulièrement, à un tel dispositif comportant un corps de torche renfermant un générateur de plasma protégé par une jupe isolante montée de manière amovible sur une extrémité du corps, une gâchette déplaçable entre une position inactive et une position active pour actionner sélectivement le générateur de plasma et des moyens de détection, d'une part, de la présence ou de l'absence de la jupe sur la torche et, d'autre part, de la position de la gâchette.

On décrit une telle torche dans la demande de brevet français No. 92 06760 déposée le 4 juin 1992 par la Demanderesse. La torche est reliée à une source de gaz générateur de plasma et à une source de courant continu pour assurer l'amorçage de l'arc pilote et le fonctionnement de l'arc de coupe, la gâchette étant actionnée pour demander le départ du cycle, ce qui entraîne l'allumage de l'arc entre une électrode et une tuyère formant partie du générateur de plasma, et pour maintenir l'arc de coupe. L'utilisation croissante de ce type de torche impose la présence de dispositifs de protection de l'opérateur contre des risques de contact avec les pièces sous tension, en particulier lors du démontage de la remise en place des pièces consommables du générateur de plasma, notamment la tuyère. La jupe isolante disposée autour de la tuyère constitue un de ces dispositifs. On prévoit en outre, dans la demande de brevet précitée, des moyens de blocage, déverrouillables manuellement, pour interdire normalement le déplacement de la gâchette vers sa position active.

Lors de la maintenance de cette torche, notamment pour le remplacement d'une pièce d'usure, si l'opérateur ne respecte pas les consignes de sécurité, à savoir la mise hors tension de la source de puissance électrique avant cette intervention, il peut demeurer un risque d'accident au moment du remontage de la jupe sur le corps de torche car, si on appuie alors malencontreusement sur la gâchette (après déblocage des moyens de blocage), la mise en place de la

jupe autorise normalement le départ du cycle d'amorçage. Dans la demande de brevet précitée, on envisage alors de faire en sorte qu'après remontage des pièces d'usure, si l'opérateur maintient la gâchette enfoncée quand il remet en place la jupe isolante, le générateur de courant se mette automatiquement en configuration de sécurité et signale le défaut par allumage d'un voyant ou en émettant un signal sonore. On envisage encore que, pour déverrouiller la source de puissance, l'opérateur ait le choix entre deux solutions : S'il est près du générateur de courant, il met celui-ci hors tension pour faire retomber le verrouillage électrique de la source puis il le remet en service normalement ou, s'il est à distance de cette source et pour éviter à l'opérateur de se déplacer, celui-ci enlève la jupe isolante ce qui fait retomber le verrouillage et il la remonte ensuite de nouveau en veillant cette fois à ce que la gâchette soit revenue en position inactive.

La présente invention a précisément pour but de fournir les moyens matériels nécessaires à la mise en oeuvre de cette dernière disposition.

On atteint ce but de l'invention avec un dispositif de sécurité électrique pour torche de coupage à plasma, comprenant des moyens de détection, d'une part, de la présence ou de l'absence de la jupe isolante sur la torche et, d'autre part, de la position de la gâchette, pour former des premier et deuxième signaux représentatifs de ces positions, le dispositif étant remarquable en ce qu'il comprend des moyens logiques alimentés par lesdits premier et deuxième signaux et sensibles à l'apparition d'une transition du premier signal, représentative d'une réinstallation manuelle de la jupe sur le corps de torche, et à un deuxième signal dans un état logique représentatif d'un non-actionnement de la gâchette, pour valider l'activation du générateur de plasma lors d'un actionnement ultérieur de cette gâchette.

Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens logiques sont conçus pour valider l'activation du

générateur de plasma seulement si la transition du premier signal intervient alors que le deuxième est dans l'état logique représentatif d'un non-actionnement de la gâchette.

Grâce à ces moyens logiques, comme on le verra plus
5 loin, on assure la sécurité de l'opérateur tout en lui évitant d'avoir à se déplacer jusqu'au générateur de courant qui alimente la torche pour réactiver celui-ci en appuyant sur un bouton de réarmement, après une mise en sécurité du générateur. C'est là un avantage substantiel quand
10 l'opérateur travaille à distance de ce générateur, comme c'est le cas, par exemple, lors de travaux sur échafaudage ou sous un véhicule.

Suivant une autre caractéristique du dispositif selon l'invention, les moyens logiques utilisés comprennent une
15 bascule type D à déclenchement sur front, dont l'entrée D est alimentée par le deuxième signal et l'entrée d'horloge par le premier signal.

Suivant encore une autre caractéristique du dispositif selon l'invention, celui-ci comprend en outre des moyens
20 pour commander l'émission d'un signal d'alerte, optique ou sonore, quand la jupe est enlevée du corps de torche ou quand celle-ci n'a pas été réinstallée sur le corps en l'absence de pression sur la gâchette.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va
25 suivre et à l'examen du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 représente une vue en coupe de la torche à plasma décrite dans la demande de brevet précitée, équipée de certains des moyens nécessaires à la mise en oeuvre de la
30 présente invention,

- la figure 2 est un schéma d'un circuit logique formant partie du dispositif de sécurité suivant la présente invention, et

- la figure 3 représente plusieurs chronogrammes utiles
35 à l'explication du fonctionnement du dispositif suivant l'invention.

Sur la figure 1 du dessin annexé, il apparaît que la

torche comprend un corps 1 typiquement constitué par l'assemblage de deux demi-coquilles en matière plastique et conformées pour présenter une partie d'extrémité 2 formant logement pour un dispositif générateur de plasma 3 et une
5 partie principale 4 en forme de manche pour la manipulation de la torche. Le dispositif générateur de plasma 3, par exemple du type décrit dans le document US-A-3 242 305, comprend essentiellement une électrode ou cathode 5
10 de l'arc pilote, montée de façon amovible sur l'extrémité de travail du dispositif générateur de plasma 3. L'électrode 5 est montée dans un bloc porte-électrode comportant une partie d'extrémité 5 s'étendant, à l'opposé de la tuyère 6, hors du dispositif générateur de plasma 3 pour sa connexion
15 à une ligne électrique reliée à un générateur de courant électrique. L'extrémité active de l'électrode 5, reçue dans une chambre 8 formée par la tuyère 6, est initialement en contact avec cette dernière pour allumer l'arc et est ensuite écartée de cette dernière pour maintenir l'arc par
20 la pression d'un gaz plasmagène, typiquement de l'air sous pression, acheminé par une conduite d'amenée de gaz 9 et s'écoulant, via la chambre 8, par un orifice central 10 de la tuyère en formant un jet de plasma.

Une jupe en matière plastique 11, comportant un insert
25 annulaire isolant en céramique 12, est montée sur l'extrémité 2 par un assemblage à baïonnette, de façon que l'insert 12 entoure complètement la tuyère 6. La face avant de la jupe 11 comporte une protubérance 13 reçue en rotation dans une gorge en forme d'arc 14 du corps de torche dans
30 laquelle s'étend axialement vers l'avant un poussoir 15 d'un moyen de détection tel qu'un contacteur 16 relié au système de commande électrique de la torche et se fermant lorsque la jupe 11 est correctement mise en place sur l'extrémité 2 du corps de torche 1. Des moyens (non représentés) commandés
35 par ce contacteur 16, délivrent ainsi à ce système un premier signal logique présentant, par exemple, un niveau logique 1 quand la jupe est montée correctement sur le corps

de torche, et un niveau logique 0 dans le cas contraire ou quand la jupe est démontée, comme c'est le cas notamment quand l'opérateur souhaite remplacer une pièce d'usure telle que l'électrode 5 ou la tuyère 6.

5 La torche comprend aussi une gâchette de commande 17 montée articulée, à une de ses extrémités, dans le corps de torche et sollicitée vers sa position inactive ou de repos par une lame ressort 18 montée en porte-à-faux dans la partie de manche 4 et transmettant d'autre part le mouvement
10 de dépression de la gâchette 17 à un poussoir 19 d'un autre moyen de détection tel qu'un contacteur 20 monté dans le corps 1 et relié au système de commande électrique de la torche. Des moyens (non représentés) commandés par ce contacteur 20 délivrent ainsi à ce système un deuxième
15 signal logique présentant, par exemple, un niveau logique 1 quand la gâchette enfonce le poussoir 19 et un niveau logique 0 quand la gâchette est relâchée. Cette gâchette est associée à des moyens de blocage (21,22,23,24) déverrouillables manuellement, interdisant normalement le
20 déplacement de la gâchette vers sa position active. On pourra se référer à la demande de brevet précitée pour plus de détail concernant la structure et le fonctionnement de ces moyens de blocage.

Suivant la présente invention, les signaux logiques
25 initiés par les contacteurs 15 et 20 sont délivrés à des moyens logiques (30 à 36) formant partie dudit système de commande, pour être traités dans ces moyens de manière à n'autoriser une activation du générateur de plasma que dans les conditions définies ci-dessus, pour assurer la sécurité
30 de l'opérateur, sans incommodité pour celui-ci.

On a représenté à la figure 2 un schéma fonctionnel des moyens logiques utilisés. Ceux-ci comprennent des moyens
30,31 sensibles à une transition du premier signal, représentative d'une réinstallation manuelle de la jupe 11
35 sur le corps de torche, opérée en présence d'un deuxième signal d'un niveau représentatif d'un non-enfoncement de la gâchette 17, pour émettre un signal de sortie validant un

ordre d'activation ultérieur résultant d'un enfoncement de la gâchette.

A titre d'exemple seulement, ces moyens 30,31 peuvent être constitués par une bascule logique 30 de type D, à déclenchement sur front montant et par une première porte 5 logique 31 du type NON-ET. Les premier et deuxième signaux initiés par les contacteurs 15 et 20 respectivement, alimentent les entrées H d'horloge et D de la bascule, respectivement. Une entrée de la porte NON-ET 31 est 10 connectée à la sortie Q de la bascule, l'autre entrée de cette porte étant alimentée par le deuxième signal.

La sortie de la porte 31 alimente l'une des trois entrées d'une deuxième porte logique 32, du type ET, dont les deux autres entrées sont alimentées respectivement par 15 le premier signal, éventuellement à travers un étage de mise en forme 33 et par le deuxième signal. La sortie de la porte 32 commande l'activation du générateur de courant.

On se réfère maintenant aux chronogrammes de la figure 3 pour décrire le fonctionnement du dispositif suivant 20 l'invention. Ces chronogrammes représentent en A,B,C respectivement le premier signal, le deuxième signal et la sortie de la porte 32, qui est au niveau logique 1 quand un ordre de commande du générateur de courant est validé par les moyens logiques selon l'invention, et au niveau logique 25 0 dans le cas contraire.

Comme cela apparaît sur ces chronogrammes, si à l'instant t_1 l'opérateur appuie sur la gâchette alors que la jupe est correctement montée sur le corps de torche, la sortie C de la porte 32 passe normalement au niveau logique 30 1 pour commander la fourniture d'énergie électrique à la torche par le générateur de courant. En effet, dans cette situation, l'entrée a de la porte 32 est au niveau logique 1 du fait du montage de la jupe et l'entrée b est aussi au niveau logique 1 puisque la gâchette est enfoncée. La sortie 35 Q de la bascule 30 reste au niveau logique 0, en l'absence de front montant sur l'entrée H. La sortie de la porte NON-ET 31 est alors à 1 pour valider sur l'entrée c de la porte

32, l'ordre de commande du générateur de courant.

A l'instant t_2 , l'opérateur appuie accidentellement sur la gâchette, alors que la jupe a été démontée par l'opérateur, pour une inspection ou pour un remplacement de
5 pièces d'usure. La sortie C de la porte 32 est alors au niveau 0 pour interdire toute activation du générateur de courant, de manière à assurer la sécurité de l'opérateur pendant que la jupe est démontée. En effet, dans cette situation, l'entrée a de la porte 32 est au niveau 0 et donc
10 aussi la sortie de cette porte.

A l'instant t_3 , l'opérateur appuie de nouveau accidentellement sur la gâchette alors que la jupe ne sera remise en place qu'à l'instant t_4 ultérieur. Bien qu'à t_4 les entrées a et b de la porte 32 soient au niveau 1, il n'y a
15 pas validation de l'ordre de commande car la sortie Q de la bascule passe à 1 au front montant du premier signal sur l'entrée d'horloge H. Les deux entrées de la porte NON-ET 31 sont alors à 1 et sa sortie, qui alimente l'entrée c de la porte ET 32 est donc à 0. Une nouvelle action brève sur la
20 gâchette, à l'instant t_5 , reste elle aussi sans effet sur la mise en sécurité du générateur de courant, comme on pourra se rendre compte en développant un raisonnement analogue à ceux exposés ci-dessus.

Suivant la présente invention, pour déverrouiller la
25 sécurité, lorsque l'opérateur ne peut ou ne veut revenir au générateur de courant pour obtenir ce résultat manuellement en appuyant sur un bouton de commande approprié, l'opérateur doit seulement, sans quitter son poste de travail, démonter et remonter aussitôt la jupe 11 (comme représenté aux
30 instants t_6 et t_7 , respectivement), en s'assurant qu'il ne comprime pas alors la gâchette 17. Dans ces conditions, l'entrée a de la porte 32 revient au niveau 1 à l'instant t_7 . La sortie Q de la bascule repasse au front montant du premier signal sur l'entrée H, au niveau 0, en recopiant
35 ainsi le niveau 0 qui est alors présent sur l'entrée D de cette bascule. Dans ces conditions, si à l'instant t_8 ultérieur, l'opérateur appuie de nouveau sur la gâchette,

l'entrée b de la porte 32 repasse au niveau 1 de même que la sortie de la porte NON-ET 31 du fait qu'une des entrées de celle-ci (celle connectée à la sortie Q de la bascule) est à l'état logique 0. Les trois entrées de la porte 32 étant
5 au niveau logique 1, la sortie de cette porte passe au même niveau pour déclencher le fonctionnement du générateur de courant.

Suivant une autre caractéristique du dispositif de sécurité selon l'invention, le circuit logique de la figure
10 2 permet aussi de commander un organe d'alerte visuelle ou sonore (non représenté) permettant de signaler la présence d'une situation dangereuse, à savoir une manipulation de la torche par l'opérateur alors que la jupe de protection est enlevée. Pour ce faire, le circuit logique comprend en outre
15 une troisième porte logique 34, du type OU, dont les deux entrées sont alimentées respectivement par le complément logique du premier signal, tiré de la sortie d'un inverseur 35 et le complément logique de la sortie de la porte 31, tiré de celle d'un inverseur 36. La sortie D (figure 3) de
20 la porte 34 commande l'activation et la désactivation dudit organe d'alerte quand elle est à l'état 1 ou 0, respectivement.

L'examen de l'état des entrées et sortie de ces portes fait apparaître clairement à l'homme de métier l'évolution
25 de la sortie D de la porte 34. Celle-ci active l'organe d'alerte dès que la jupe est enlevée (instants t'_1 , t_{10}) et ne désactive l'organe qu'après la séquence de démontage-remontage de jupe décrite ci-dessus qui s'achève à l'instant t_7 ou celle illustrée de t_{10} à t_{12} sur la figure 3.

30 Il apparaît maintenant que le dispositif suivant l'invention permet d'utiliser une torche de coupage à plasma en toute sécurité, même si l'opérateur ne respecte pas les consignes décrites dans le manuel d'utilisation, notamment la plus importante qui demande une mise hors tension de la
35 source d'énergie électrique dès que l'on souhaite intervenir sur la torche. La sécurité ainsi obtenue est particulièrement avantageuse car l'usage de telles torches est

maintenant banal dans l'industrie et n'est plus réservé à des spécialistes.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. Ainsi, l'homme de métier pourra aisément adapter les moyens logiques décrits à un fonctionnement légèrement différent, suivant lequel un relâchement de la gâchette par l'opérateur, après montage de la jupe, suffit à valider une activation ultérieure du générateur de plasma.

10 L'invention est aussi applicable à d'autres types de torche, de gougeage ou de soudage par exemple et, plus généralement, à d'autres types d'outils ou de machines bien connus de l'homme de métier tels que des machines tournantes, des pistolets à air chaud, des outils à jet de fluide, etc...

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de sécurité électrique pour torche de
coupage à plasma comportant un corps de torche (1)
renfermant un générateur de plasma (3) protégé par une jupe
5 isolante (11) montée de manière amovible sur une extrémité
du corps, une gâchette (17) déplaçable entre une position
inactive et une position active pour actionner sélectivement
le générateur de plasma (3) et des moyens (15,20) de
détection, d'une part, de la présence ou de l'absence de la
10 jupe (11) sur la torche et, d'autre part, de la position de
la gâchette (17), pour former des premier (A) et deuxième
(B) signaux représentatifs de ces positions, respectivement,
caractérisé en ce qu'il comprend des moyens logiques (30 à
36) alimentés par lesdits premier (A) et deuxième (B)
15 signaux et sensibles à l'apparition d'une transition du
premier signal, représentative d'une réinstallation manuelle
de la jupe (11) sur le corps de torche (1), et à un deuxième
signal (B) dans un état logique représentatif d'un non-
actionnement de la gâchette (17), pour valider l'activation
20 du générateur de plasma (3) lors d'un actionnement ultérieur
de cette gâchette (17).

2. Dispositif conforme à la revendication 1,
caractérisé en ce que les moyens logiques (30 à 36) sont
conçus pour valider l'activation du générateur de plasma
25 seulement si la transition du premier signal (A) intervient
alors que le deuxième signal (B) est dans l'état logique
représentatif d'un non-actionnement de la gâchette (17).

3. Dispositif conforme à la revendication 2,
caractérisé en ce que lesdits moyens logiques comprennent
30 une bascule (30) type D à déclenchement sur front, dont
l'entrée D est alimentée par le deuxième signal (B) et
l'entrée d'horloge (H) par le premier signal (A).

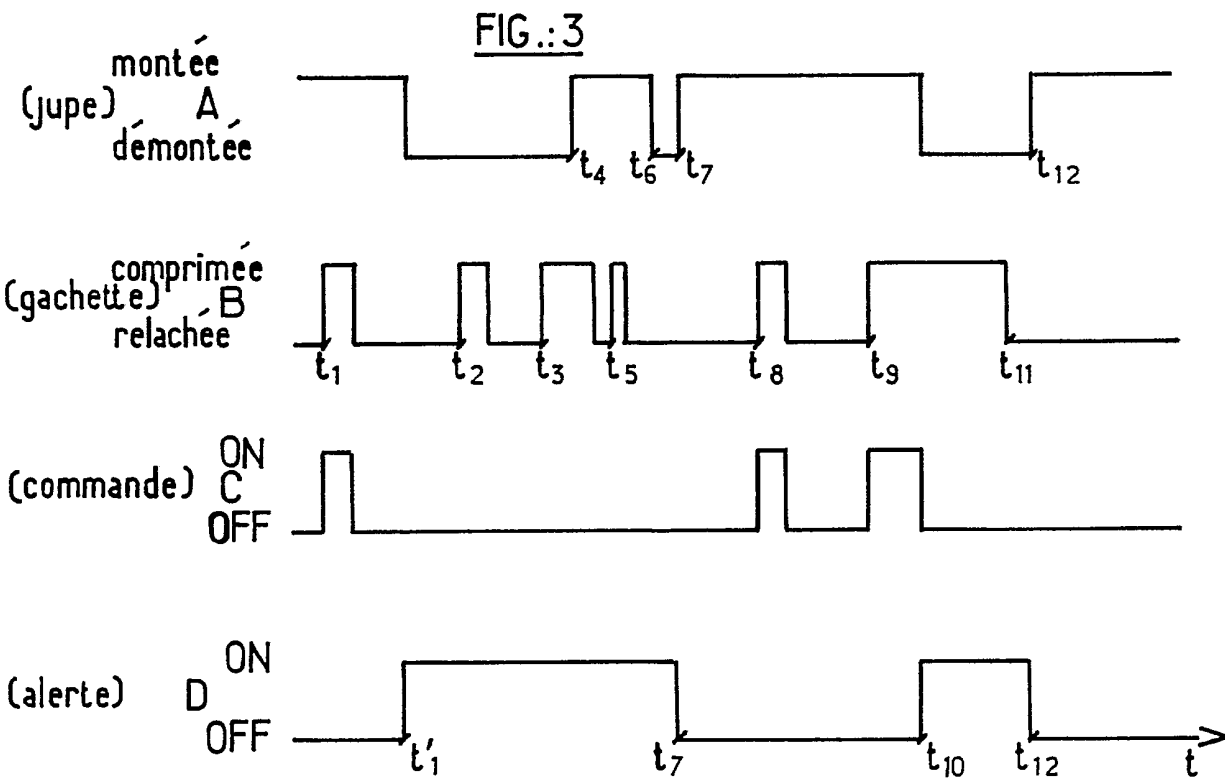
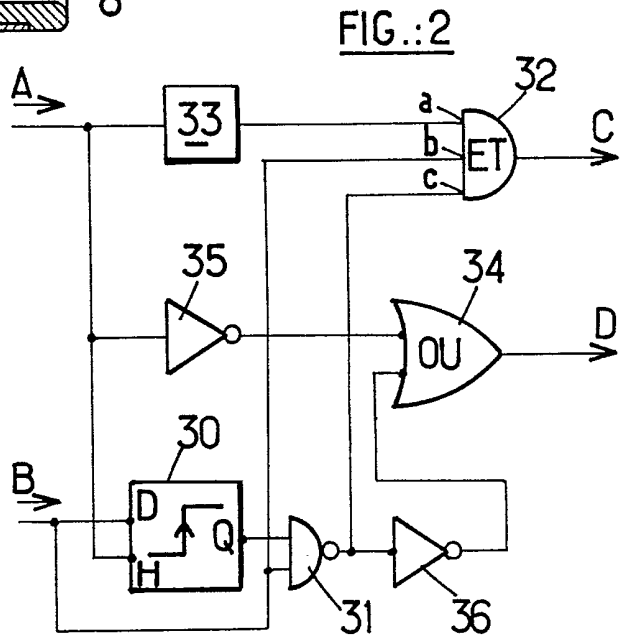
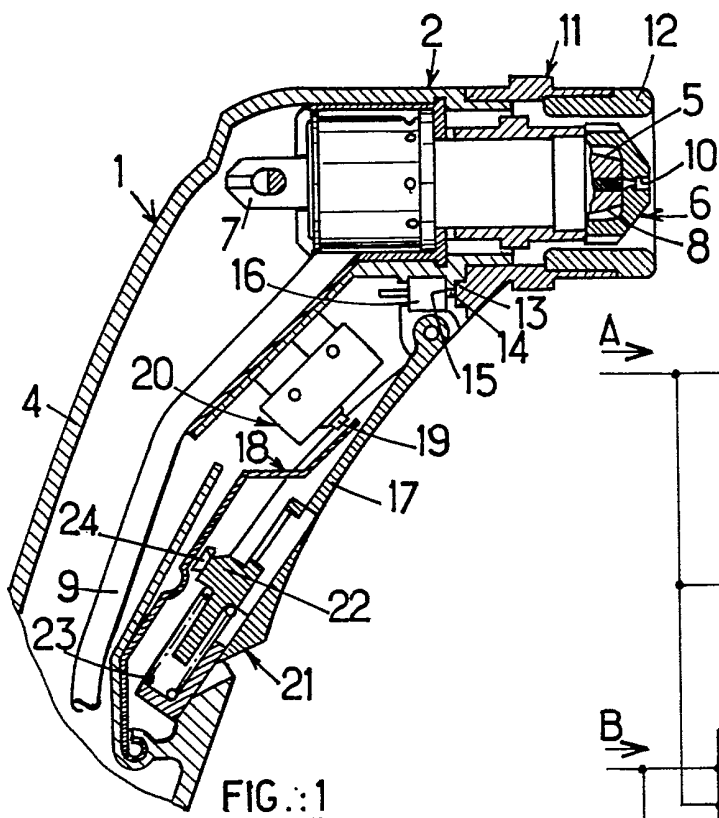
4. Dispositif conforme à la revendication 3,
caractérisé en ce qu'une sortie (Q) de la bascule (30) est
35 connectée à une entrée d'une première porte logique (31)
dont l'autre entrée reçoit le deuxième signal (B), la sortie
de cette porte logique (31) validant sélectivement

l'émission par une deuxième porte logique (32) d'un signal de commande de l'activation du générateur de plasma (3), cette deuxième porte logique (32) étant alimentée en outre par les premier (A) et deuxième signaux (B).

5 5. Dispositif conforme à la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens (34,35,36) pour commander l'émission d'un signal d'alerte quand la jupe (11) est enlevée du corps de torche (1) ou quand celle-ci n'a pas été réinstallée en l'absence de
10 pression sur la gâchette (17).

 6. Dispositif conforme à la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent une troisième porte logique (34) du type OU, alimentée par des signaux obtenus par complémentation du premier signal (A) et
15 du signal de sortie de la deuxième porte logique (36).

1_1



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national
FR 9301035
FA 481127

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-4 580 032 (CARKHUFF) * colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 45; figures 1,2 * ---	1,2
A	US-A-4 663 515 (KNEELAND ET AL.) * colonne 2, ligne 50 - colonne 4, ligne 25; figures 1,4 * ---	1-6
A	DE-A-3 731 450 (STÖNNER) * colonne 4, ligne 61 - colonne 6, ligne 60; figures 1,2 * -----	1-5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		H05H B23K
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
06 OCTOBRE 1993		HERBRETEAU D.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.92 (P0413)