

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.03.94.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.09.95 Bulletin 95/39.

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 Nationale d'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION "SNECMA" — FR.*

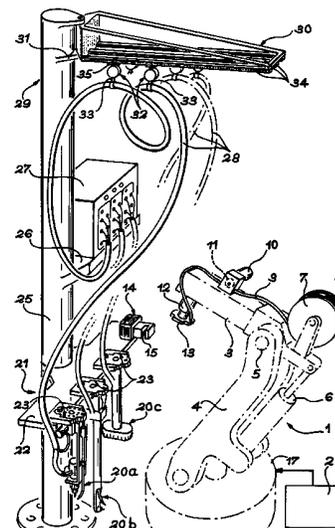
72 Inventeur(s) : *Arantes Antonio, Cremildo, Pierquin François et Ruault Pierre, Michel, Philippe.*

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : *Moinat François.*

54 Installation de soudage automatique.

57 Installation de soudage automatique où un bras de robot (1) est équipé de manière à pouvoir saisir l'une ou l'autre de plusieurs torches (20) destinées à des tâches différentes et rangées sur un râtelier (21). Des moyens d'assemblage sont prévus pour assurer la continuité de toutes les fonctions sans intervention extérieure. En particulier, on a prévu des raccords pour guider le fil (8) d'apport de matière et verrouiller de façon réversible les torches à la face d'assemblage (13) du bras (1).



INSTALLATION DE SOUDAGE AUTOMATIQUE**DESCRIPTION**

L'invention se rapporte à une installation
5 de soudage automatique.

Son but essentiel est d'autoriser des
remplacements de torches de soudage sans intervention
manuelle, c'est-à-dire uniquement par le bras du robot
chargé du soudage et par lequel les torches sont
10 portées. L'invention trouve tout son sens dans des
situations où la variété des pièces à souder impose de
changer périodiquement de torche, mais elle peut aussi
être utilisée si on éprouve le besoin de remplacer la
torche de soudage par un autre outil.

15 La façon actuelle d'agir consiste à visser
les torches successivement au bras et à les dévisser
manuellement, ce qui est assez long et occupe un membre
du personnel. Il faut encore visser ou dévisser
l'extrémité d'une gaine souple portée par le bras de
20 robot et qui sert à guider le fil de matière d'apport,
dont une réserve est embobinée sur le bras et fournie
automatiquement selon les besoins à un conduit de
guidage du fil, appelé plus brièvement guide-fil, fixé
à la torche et qui s'arrête près des buses de soufflage
25 des gaz ou de l'électrode de création d'arc.

L'invention consiste donc à modifier le
bras et les torches pour permettre de les assembler
automatiquement et de façon réversible, et sans que des
défauts d'exécution de cette opération doivent être
30 redoutés. On renonce à utiliser des assemblages
boulonnés pour le bras et les torches, et on les
remplace par d'autres moyens.

Sous sa forme la plus générale, l'invention
concerne une installation de soudage automatique
35 comprenant un bras de robot muni d'un dispositif de

commande et d'une face d'assemblage de torches de soudage en nombre quelconque et munies d'une face d'assemblage, et un râtelier muni d'emplacements de rangement pour les torches ; le bras comprend un
5 magasin de matière d'apport en fil, un dispositif d'avance du fil, un conduit de guidage de fil fixé à la face d'assemblage et un moyen de verrouillage automatique et réversible de chacune des torches sur le bras ; les torches comprennent un conduit de guidage du
10 fil ; et les faces d'assemblage du bras et des torches comprennent des moyens d'emboîtement à une position d'assemblage unique pour laquelle, les faces d'assemblage étant accolées et le verrouillage étant accompli, le conduit de guidage du fil de la torche
15 verrouillée vient en prolongement du conduit de guidage du fil du bras.

Il est alors possible de programmer l'ordinateur de commande du bras de robot pour aller chercher une torche à son emplacement de rangement -car
20 sa position est connue- ou au contraire pour l'y déposer ; d'avancer le fil d'apport de matière dans le guide-fil de la torche qui a juste été choisie et montée sur le bras grâce à la continuité des guide-fil ; et sans craindre un mauvais placement de la
25 torche sur le bras, grâce aux moyens d'emboîtement.

Ces caractéristiques et d'autres, ainsi que d'autres objets et particularités de l'invention, vont maintenant être décrits plus précisément à l'aide des figures suivantes qui décrivent une réalisation
30 effective :

- la figure 1 est vue générale des éléments du système,
- la figure 2 illustre plus en détail la torche et son emplacement de rangement,

- et les figures 3 et 4 illustrent le mode de guidage du fil.

L'élément actif de l'installation de soudage est un bras 1 de robot et qui est dirigé par un ordinateur 2 qui commande ses déplacements et l'état de son fonctionnement. Le bras 1 est composé de plusieurs tronçons articulés entre eux et mobiles pour lui attribuer l'agilité souhaitée. On se contente ici de représenter le tronçon distal 3 et celui qui le précède 4, le reste du bras étant symbolisé par une embase 17, car beaucoup de genres de bras de robot convenables existent maintenant. Les tronçons 3 et 4 sont articulés autour d'un axe 5 et leurs mouvements sont régis par un vérin 6 qui leur est articulé par ses deux extrémités. Le tronçon distal 3 porte une bobine 7 qui constitue une réserve de fil 8 de matière d'apport. L'extrémité libre du fil 8 est enfilée dans un guide-fil 9 courant le long du tronçon distal 3 et qui a la constitution d'une gaine tubulaire souple. Le guide-fil 9 est interrompu à l'emplacement d'un moteur 10 qui entraîne un galet 11 ou un moyen du même genre pour tirer le fil 8 en frottant sur lui. Le tronçon distal 3 est terminé par un embout 12 qui s'arrête à une face d'assemblage 13 plane dans laquelle l'extrémité du guide-fil 9 est introduite.

Des torches 20 qu'on va bientôt décrire sont mises en service après avoir été assujetties à la face d'assemblage 13. Ces torches 20 peuvent être de plusieurs types, et on en a représenté trois différentes, 20a, 20b et 20c sur la figure 1. Elles sont rangées sur un râtelier 21 composé essentiellement d'une tablette 22 sur un côté de laquelle s'ouvrent des compartiments de rangement 23. Un capteur de présence 16, visible à la figure 2, est associé à chaque compartiment de rangement 23. Il est relié à

l'ordinateur 2 et lui indique si le compartiment est vide, pour recevoir une torche 20 délaissée. La tablette 22 porte encore une cisaille faisant office de coupe-fil 14. Cet engin est utilisé après un processus
5 de soudage, au moins quand la torche doit être changée. Une boule de matière fondue puis solidifiée est en effet formée au bout du fil 8, et elle empêche de le retirer car elle risquerait d'être bloquée dans le guide-fil de torche qui sera bientôt décrit. On apporte
10 donc la torche sur le coupe-fil 14, et le fil 8 est avancé dans la fente 15 de celui-ci, où se trouvent une cisaille et un détecteur photo-électrique qui ne sont pas représentés. Le détecteur repère la présence du fil 8 et commande à la cisaille de se refermer sur lui, ce
15 qui coupe le bout du fil 8. Le bobinage du fil 8 peut alors être fait pour le retirer de la torche 20. On voit que ces opérations n'exposent à aucune complication, car il suffit de placer correctement la torche 20 ; or le coupe-fil 14 a une position connue.

20 La tablette 22 est fixée à un montant 25 porteur d'une autre tablette 26 sur laquelle on a posé une armoire de commande 27 destinée à la distribution sélective de gaz, d'eau et d'électricité aux torches 20, par l'intermédiaire de conduits souples 28 qui les
25 relie à l'armoire de commande 27. On évite la dispersion désordonnée des conduits souples 28 grâce à une potence 29 formée au sommet du montant 25 et qui domine sur le reste de l'installation. La potence 29 est essentiellement composée d'une poutre 30 en porte-à-faux articulée au montant 25 autour d'un axe vertical
30 31 et qui porte des poulies 32 auxquelles les conduits souples 28 sont accrochés par des câbles à ressort 33 qui se détendent dès que les conduits souples 28 sont tirés et abaissés par le bras 1, quand il emporte les
35 torches 20, mais qui remontent les conduits souples 28

à leur position de départ dès que les torches 20 sont libérées. De plus, la poutre 30 est munie de pistes 34 qui permettent à des traîneaux 35, auxquels sont suspendues les poulies 32, de coulisser le long de la poutre 30. D'autres câbles à ressorts ramènent les traîneaux 35 à l'origine de la poutre 30, contre le montant 25, si l'élasticité des conduits souples 32, qui sont généralement en caoutchouc, n'y suffit pas. Avec une telle suspension, il est facile de garder les câbles souples 28 à l'écart des autres éléments de l'installation et en particulier de les maintenir au-dessus et de côté du bras 1. Ils ne risquent donc pas de s'entremêler à d'autres éléments.

On passe maintenant au commentaire de la figure 2, où est illustrée une des torches 20. Elles sont pour l'essentiel classiques, et on y trouve en particulier : un bec 40 composé d'une armature 41 porteuse d'une buse 42 de projection de gaz (ou de logement d'une électrode selon le procédé de soudage envisagé) et d'un guide-fil 43 ; une partie supérieure 44 à assembler au bras 1 ; et un régulateur de distance 45 qui relie la partie supérieure 44 au bec 40. Le régulateur de distance 45 est un engin connu qui permet d'avancer ou de reculer le bec 40 pour qu'il reste à la distance voulue de la pièce à souder quels que soient les mouvements imposés par la programmation au bras 1, qui peuvent ne pas être parallèles exactement au cordon de soudure. Ici, la partie supérieure 44 est formée avec une plaque d'assemblage 46 terminée par une face d'assemblage 47 plane qu'on accole à la face d'assemblage 13 de l'embout 12 du bras 1. On voit que le plaque d'assemblage 46 est percée et qu'affleurent à la face d'assemblage 47 un évidement 48 central, des perçages d'emboîtement 49 latéraux, des perçages de conduits d'alimentation 50 en deux rangées et, vers les

extrémités de la plaque d'assemblage 46, une prise électrique 51 et une embouchure de guide-fil 52, raccordée au guide-fil 43. Enfin, deux paires de broches 53 et 54 pointent latéralement vers l'extérieur
5 près des coins de la plaque d'assemblage 46. Les broches 53 et 54 sont destinées au rangement de la torche 20. Pour cela, la tablette 22 porte, à chacun des compartiments de rangement 23, une armature 55 qui porte quatre pinces 56. Chacune des pinces 56 est
10 composée d'une lame inférieure 57, droite, élastique mais assez rigide, et d'une lame supérieure 58 élastique plus souple, dont la partie médiane est recourbée en bosse 59 vers le haut et dont l'extrémité libre 60 est elle aussi recourbée vers le haut. Deux
15 des pinces 56 sont situées au bout de branches latérales de l'armature 55, à l'entrée du compartiment de rangement 23, et les deux autres sont situées sur une traverse de l'armature 55 reliant les branches, au fond du compartiment de rangement 23. Si on introduit
20 la torche 20 dans le compartiment de rangement 23 avec l'exactitude nécessaire, les broches 53 pénètrent dans les pinces 56 d'entrée et les broches 54 dans celles du fond. Elles sont glissées entre les lames 57 et 58, repoussent les lames supérieures 58 en les faisant
25 plier et sont maintenues sous les bosses 59. L'extraction de la torche 20 par un mouvement opposé est aussi accomplie sans difficulté.

Les perçages de conduits d'alimentation 50 sont destinés à la fourniture éventuelle de gaz ou de
30 tout genre de fluide à la torche 20 à partir du bras 1. Quand les faces d'assemblage 13 et 47 sont accolées, ils viennent en prolongement de conduits semblables appartenant au bras 1. De même, la face d'extrémité 13 du bras 1 porte une prise électrique 61 qui se raccorde
35 à la prise 51 et permet d'alimenter les torches 20 en

électricité ; et le guide-fil 9 se raccorde au guide-fil 43. Le placement correct des faces d'assemblage 13 et 47 est assuré par une paire de pions 62 de la face d'assemblage 13 du bras 1, qui pénètrent dans les perçages d'emboîtement 49. Enfin, la face d'assemblage 13 du bras 1 est pourvue d'un vérin pneumatique de verrouillage 63 qui commande le déplacement de trois ergots 64, disposés à égale distance sur une circonférence avec une disposition rayonnante, au bout d'une tige 65 qui dépasse de la face d'assemblage 13 et pénètre dans l'évidement 48 central quand l'assemblage est réalisé. Les ergots pénètrent plus précisément dans une gorge 66 creusée dans la paroi intérieure de l'évidement 48 quand le fluide actif du vérin 63, qui s'étend à travers la tige 65, les fait se déployer, et ils en ressortent sous une action inverse. Le vérin 63 est ainsi commandé par l'ordinateur 2 pour verrouiller avec réversibilité la torche 20, ou plutôt l'une quelconque d'entre elles, au bras 1.

Il faut aussi remarquer que l'accouplement des prises 51 et 61 permet de fournir un signal d'identification de la torche 20 saisie à l'ordinateur 2, ce qui évite toute erreur, notamment si les torches 20 ont été interverties dans leurs compartiments de rangement 23. En effet, l'armoire de commande 27 délivre un signal particulier à chacune des torches 20 en permanence, et ce signal parvient à la prise électrique 51. Quand l'ordinateur 2 a identifié la touche 20 saisie par le bras 1, il agit sur l'armoire de commande 27 pour lui faire délivrer à la torche 20 les fluides nécessaires à son travail. Cette fonction d'identification est assurée par des moyens non représentés mais simples d'électronique.

On passe maintenant à la figure 3. Le guide-fil 9 du bras 1 est terminé par un canon de

guidage 70 qui s'étend à travers l'embout 12 jusqu'à la face d'assemblage 13 et se raccorde à l'embouchure de guide-fil 52 à l'assemblage de la torche 20. En s'enfonçant dans la plaque d'assemblage 46, 5 l'embouchure de guide-fil 52 se rétrécit en une coupelle de guidage 71 terminée par un tube 72 qui a la faculté de coulisser dans un tube 73 de plus grand diamètre, terminé par un entonnoir 74, du guide-fil 43, solidaire comme on l'a vu du bec 40 et de l'armature 41 10 de la torche 20, alors que le tube 72 est solidaire de la partie supérieure 44 de la torche 20. Après le montage de la torche 20, le fil 8, constamment avancé en préliminaire au soudage et pendant celui-ci, est guidé par la coupelle de guidage 71 et l'entonnoir 74 15 et parvient toujours au bout du guide-fil 43, qui s'effile devant la buse 42 pour former une tuyère de guidage 75. On a représenté les éléments essentiels du régulateur de distance 45 : une crémaillère 76 solidaire de l'armature 41, un pignon 77 entraîné par 20 un moteur électrique 78, ainsi que deux capteurs de fin de course 79 aux extrémités de la crémaillère 76 et un capteur de rotation 80 qui mesure les mouvements du pignon 77. Le moteur électrique 78 déplace verticalement la crémaillère 76, qui engrène avec le 25 pignon 77, et ajuste donc la hauteur de la torche 20 et de la buse 42 sur la pièce à souder. L'armature 41 coulisse verticalement sous la partie supérieure 44 par une liaison mécanique non représentée qui peut prendre l'aspect de glissières ou de colonnes. Les capteurs 79 30 et 80 sont reliés à l'ordinateur 2 par les prises 51 et 61, qui unissent des sections de lignes électriques 83 et 84 appartenant au bras 1 et à la torche 20 et permettent de parfaire cet ajustement de la torche 20 au lieu de se contenter, comme on le faisait 35 auparavant, d'une boucle d'asservissement purement

autonome fondée sur l'ajustement de la tension d'arc sur une valeur fixe, définie à l'avance. Il est notamment possible d'imposer au bras 1 des modifications de son trajet programmé si on s'approche
5 des fins de course admissibles. Pendant tous ces déplacements, le mouvement de coulisse des tubes 72 et 73 l'un dans l'autre maintient un bon guidage du fil 8.

Cet aménagement de position était spécifique à la torche 20a de la figure 1, où la buse
10 42 est verticale et l'ajustement de la position de la torche consiste en un mouvement d'allongement ou de rétraction de celle-ci. Pour une torche telle que 20b (figure 4), où la buse 42 est orientée perpendiculairement à l'axe de la torche, le mouvement
15 d'ajustement serait transversal. Le tube de guidage 73 serait alors remplacé par un entonnoir de guidage 81 qui serait en fait une extension de l'entonnoir 74. La crémaillère 76 verticale serait remplacée par une crémaillère 82 horizontale, et le reste du système ne
20 serait pas modifié. On peut encore proposer d'autres systèmes pour assurer un guidage correct du fil 8, selon les possibilités de la torche 20.

REVENDEICATIONS

1. Installation de soudage automatique comprenant un bras de robot (1) muni d'un dispositif de commande (2) et d'une face d'assemblage (13) de torches de soudage (20) en nombre quelconque munies d'une face d'assemblage (47), et un râtelier (21) muni d'emplacements de rangement (23) pour les torches (20), le bras (1) comprenant un magasin (7) de matière d'apport en fil (8), un dispositif d'avance (10, 11) du fil, un conduit (9) de guidage du fil (8) fixé à la face d'assemblage (13) et un moyen de verrouillage automatique et réversible (63 à 65) de chacune des torches (20) sur le bras (1), les torches comprenant un conduit (43, 52, 72) de guidage du fil, et les faces d'assemblage du bras et des torches comprenant des moyens d'emboîtement (49, 62) à une position d'assemblage unique pour laquelle, les faces d'assemblage étant accolées et le verrouillage étant accompli, le conduit de guidage du fil de la torche verrouillée vient en prolongement du conduit de guidage du fil du bras.

2. Installation de soudage automatique suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les torches comprennent un bec (40) mobile et relié à une autre partie (44) des torches (20), à laquelle appartient la face d'assemblage (47), par une liaison mécanique de régulation de distance (45), le conduit de guidage du fil des torches est en partie fixé au bec et s'évase (71) devant le conduit (9) de guidage du fil du bras, le bras et les torches comprennent des lignes électriques (83, 84) qui affleurent aux faces d'assemblage (13, 47) et se raccordent à la position d'assemblage, reliant le dispositif de commande à la liaison mécanique de régulation de distance.

3. Installation de soudage automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les torches et le bras comprennent des conduits de fourniture de fluide (50) affleurant aux faces d'assemblage et se raccordant à la position d'assemblage.

4. Installation de soudage automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend des conduits souples (28) d'alimentation des torches (20) à une altitude dominant sur les torches.

5. Installation de soudage automatique suivant la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comprend une potence composée d'une poutre (30) en porte-à-faux tournant autour d'un montant vertical (29) et le long de laquelle des suspensions élastiques (32, 33) des conduits souples (28) coulissent.

6. Installation de soudage automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les moyens d'emboîtement comprennent deux broches (62) et deux perçages (49) et le moyen de verrouillage comprend un vérin de déploiement simultané d'ergots (64) dans une gorge (66) d'un évidement (48) creusé dans la face d'assemblage (47) des torches (20).

7. Installation de soudage automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les torches (20) portent au moins une paire de broches (53 ou 54) pointant de deux côtés opposés et les emplacements de rangement (23) des râteliers (21) consistent en des alvéoles dotés de surfaces saillantes (57) de soutien des broches.

8. Installation de soudage automatique suivant la revendication 7, caractérisée en ce que des lames élastiques (58) munies d'une partie déformée (59)

pour retenir les broches (53 ou 54) sont fixées sur les surfaces saillantes par une extrémité.

5 9. Installation de soudage automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le râtelier (21) comprend un coupe-fil (14).

10 10. Installation de soudage automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que les torches comprennent des systèmes d'identification raccordés (51, 61) au dispositif de commande (2) quand les torches sont assemblées au bras.

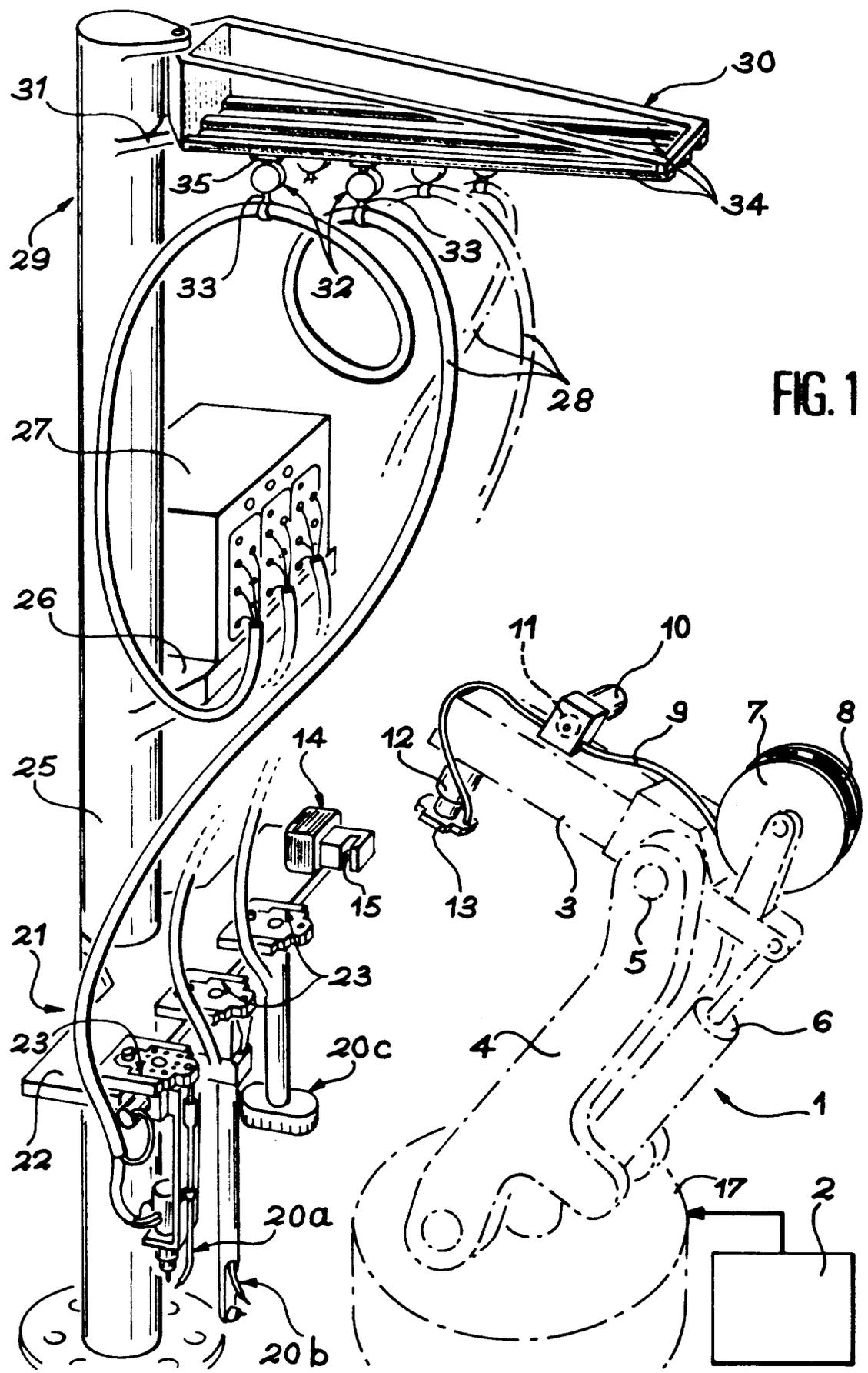


FIG. 1

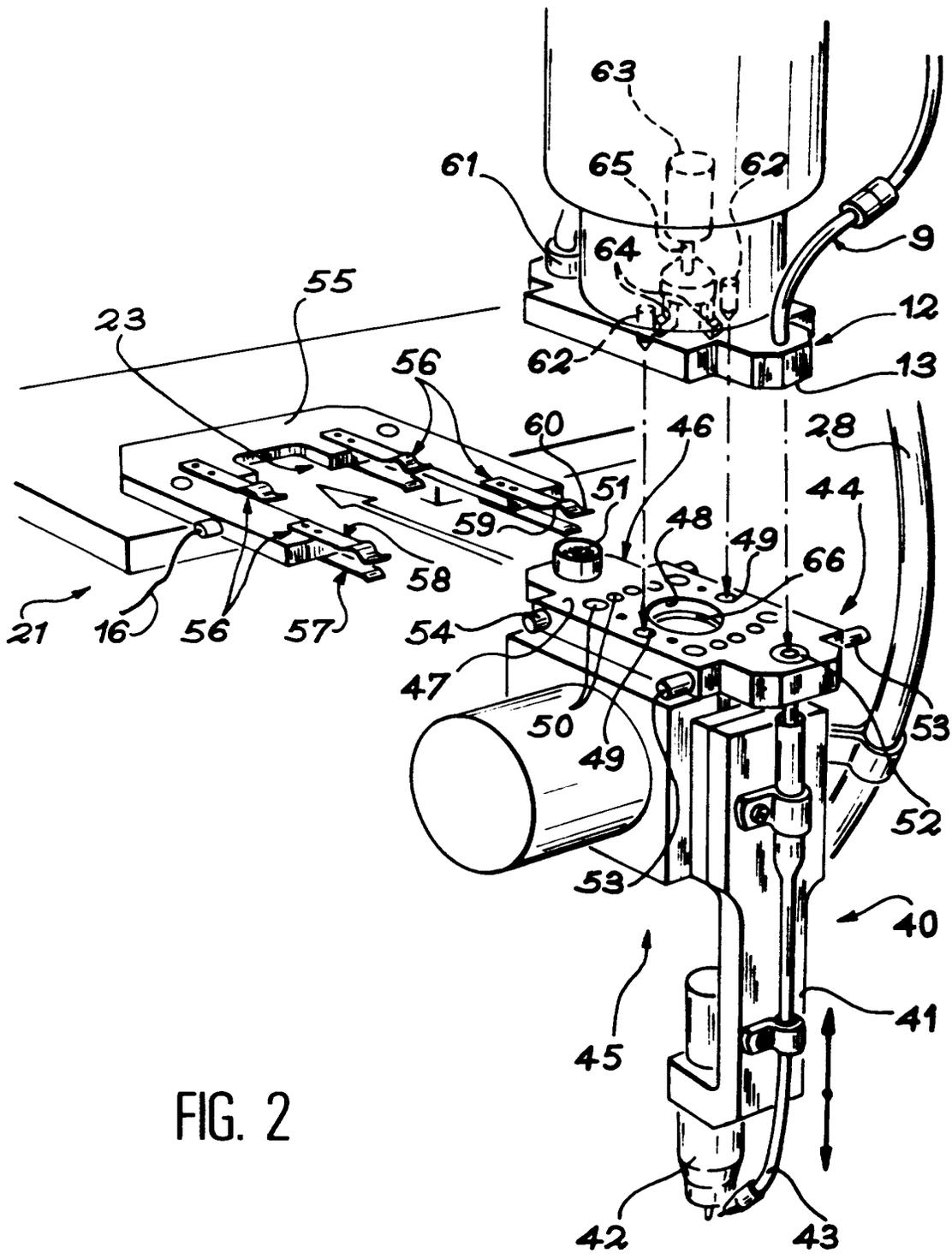


FIG. 2

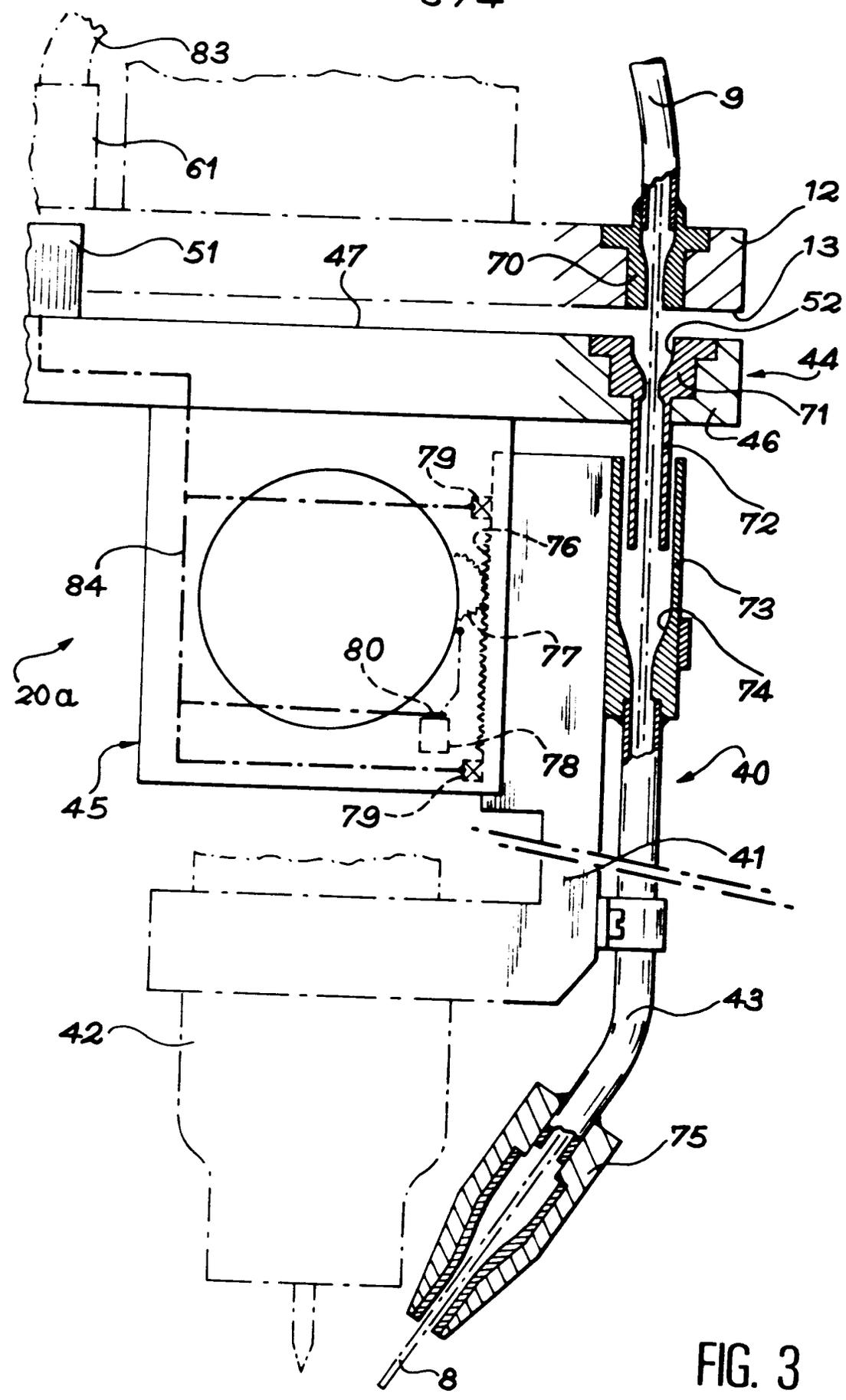


FIG. 3

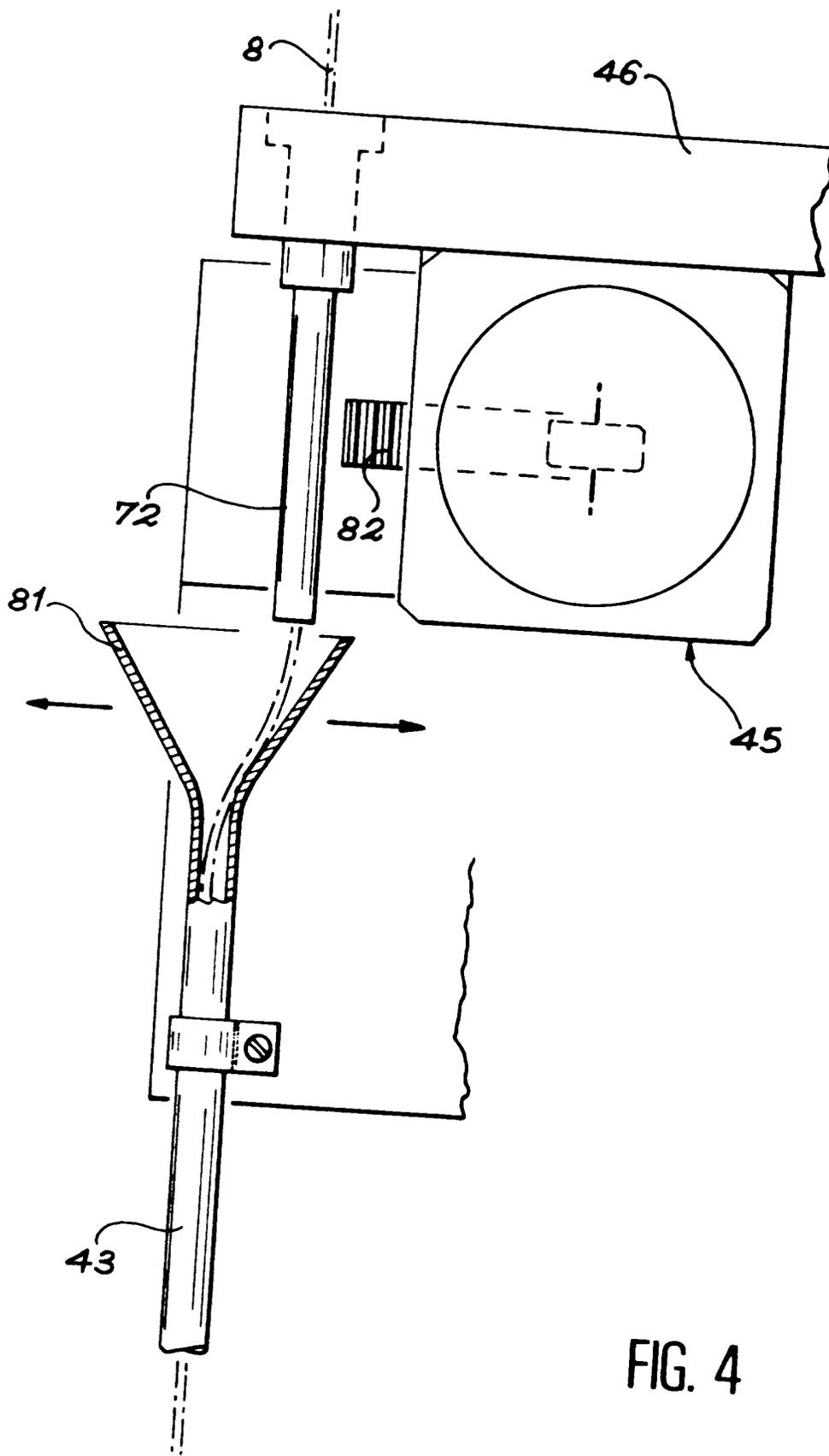


FIG. 4

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

FA 497755
FR 9403435

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-4 883 939 (NEHEMIA SAGI) * colonne 3, ligne 6 - colonne 5, ligne 64; figures 2-4 *	1-3,6,9
A	FR-A-2 587 930 (STEELWELD-FRANCE) * page 5, ligne 28 - page 7, ligne 23 * * page 11, ligne 1 - page 12, ligne 6; figures 1-3 *	1-3
A	EP-A-0 515 069 (KONDO IRON WORKS CO., LTD.) * colonne 8, ligne 35 - colonne 9, ligne 14; figure 13 *	1,4,5
A	DE-C-34 00 111 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT)	
A	US-A-4 917 619 (NISHIWAKI)	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		B23K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
20 Décembre 1994		Rausch, R
<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 03.82 (P04C13)