

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 479 560

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 07215**

(54) Machine pour le travail de métaux par faisceau d'électrons.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 01 J 37/30; B 23 K 15/00.

(22) Date de dépôt..... 31 mars 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 2-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : SCIAKY INTERTECHNIQUE, résidant en France.

(72) Invention de : Roland Cazes et Philippe Dard.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

La présente invention concerne une machine pour le travail des métaux par faisceau d'électrons.

On sait qu'un tel procédé nécessite de placer la pièce métallique sur laquelle on doit effectuer une opération d'usinage, de soudage, de traitement thermique ou autre, dans une enceinte étanche dans laquelle on réalise un vide intermédiaire ou poussé. Cette mise sous vide, qui s'accompagne, après l'opération proprement dite, d'une mise à l'air libre, met en oeuvre un groupe de pompage dont les caractéristiques sont déterminées en fonction du volume de l'enceinte et du temps que l'on peut attribuer, dans le cycle opératoire de l'installation, à cette phase particulière. On sait qu'il existe pour ce temps de pompage une limite théorique inférieure au-dessous de laquelle il n'est pas possible de descendre.

Dans les fabrications en grande série, pour lesquelles le temps brut de travail du métal est faible, de l'ordre de quelques secondes par exemple, la production se trouve ainsi limitée par le temps de pompage lui-même et c'est pourquoi les installations connues sont conçues pour que cette limite soit la plus faible possible, à savoir : travail à des niveaux de vide relativement élevés et pouvant atteindre 30 à 40 torr, de volumes d'enceintes minimaux avec canon à électrons extérieur à l'enceinte, et entretenus sous vide séparément.

Dans ces installations, équipées de mécanismes de chargement et déchargement fonctionnant d'une façon entièrement automatique, le canon à électrons n'est en service qu'une partie du temps total, et, par suite, son coefficient d'utilisation reste, dans la plupart des applications, inférieur à 0,50.

On connaît également des installations dont le canon à électrons a un coefficient d'utilisation accru par rapport aux précédents, et qui sont basées sur la mise en oeuvre de dispositifs à joints glissants dont le but est de masquer le temps de pompage d'une enceinte contenant une nouvelle pièce à travailler par le temps opératoire de la pièce en cours de travail dans une enceinte voisine.

Ces dispositifs à joints glissants sont basés, soit sur le principe d'un canon fixe et d'un plateau tournant à enceintes multiples se déplaçant successivement sous le canon, soit sur le principe de plusieurs enceintes fixes, généralement au nombre de deux, et d'un canon mobile glissant de l'une à l'autre.

5 Ces installations présentent l'inconvénient de nécessiter la mise en oeuvre de mécanismes de glissement de grande précision équipés de joints sujets à usure. D'autre part, le temps mécanique pris par le déplacement s'ajoutant au temps de travail proprement dit accroît le temps de cycle total.

10 La présente invention pallie à cet inconvénient en ce sens qu'elle ne met en oeuvre aucun joint glissant et aucun mécanisme de transfert mécanique du canon, tout en conservant à l'installation qu'elle équipe la propriété de fournir, pour le canon restant fixe, un grand coefficient d'utilisation, en 15 le faisant travailler successivement sur plusieurs postes également fixes.

20 L'invention consiste en effet essentiellement à disposer d'un canon fixe supporté par un bâti, ce canon étant associé à un dispositif de déviation électromagnétique du faisceau qu'il peut ainsi émettre successivement et instantanément vers un certain nombre d'enceintes de travail. D'une façon plus précise, le dispositif comporte un premier étage de déflexion électromagnétique permettant de dévier le faisceau d'un certain angle par rapport à son axe initial et dans l'une des directions de travail. Le dispositif comporte, en outre, pour chacun des trajets possibles, autant de conduits étanches reliant le canon aux enceintes permettant de maintenir le vide dans les parcours 25 du faisceau et comprenant chacun une vanne d'isolation. Chacun des trajets est équipé, si besoin, d'un nouvel étage de déflexion afin de commander dans chacune des directions et indépendamment les unes des autres la position de l'impact dans la zone de soudage. Les différents conduits sont, à ce niveau, reliés d'une manière étanche à chacune des enceintes de travail dont on aura 30 équipé l'installation.

Chaque enceinte de travail spécifique ou non des assemblages à réaliser comporte son ouverture ainsi que son groupe de pompage propre.

35 La présence des vannes d'isolation de chaque produit permet d'effectuer pour chaque poste de travail, pouvant être servi chacun par un opérateur ou un mécanisme de fonctionnement automatique, les différentes opérations de chargement et de mise sous vide indépendamment les unes des autres.

40 La machine de l'invention permet ainsi d'alimenter, en temps partagé, un certain nombre d'enceintes de soudage indé-

pendantes au moyen d'un canon unique et a pour avantage de diminuer l'investissement total tout en permettant une grande diversité de travaux simultanés de petite ou grande série.

Le passage d'une position à une autre s'effectue 5 d'une manière pratiquement instantanée ne nécessitant qu'un changement des courants électriques commandant le premier niveau de déflexion électromagnétique.

D'autre part, des contrôles électroniques sont prévus pour programmer spécifiquement le faisceau en fonction du 10 travail particulier à accomplir dans chaque poste : position du faisceau, courant, tension, focalisation, vibration, etc...

Dans le cas particulier et très fréquent d'une application de la machine, conforme à l'invention, à une production de pièces en grande série, on pourra disposer par exemple d'une 15 installation à deux enceintes alimentées alternativement par un dispositif de chargement automatique, équipée d'un canon muni d'un dispositif de déflexion et de conduits étanches, l'ensemble étant ainsi conforme à l'invention.

Dans les cas où le temps de travail relatif à une 20 pièce est égal ou supérieur au temps total de chargement, de fermeture de l'enceinte, de pompage, de manoeuvre de la vanne du conduit, on obtient une utilisation quasi continue du canon et une production maximale, étant donné qu'il est possible de charger une première enceinte, de la mettre sous vide et d'ouvrir 25 sa vanne d'isolation, de façon à ce que la liaison du canon à cette première enceinte soit déjà réalisée tandis que se termine le travail dans une seconde enceinte. Lorsque le travail dans cette seconde enceinte est terminé, il suffit donc de dévier le faisceau vers la première enceinte en attente, dont la vanne 30 d'isolation est déjà ouverte, pour commencer immédiatement le travail sur la pièce disposée dans cette enceinte.

L'invention est représentée à titre d'exemple non limitatif sur les dessins ci-joints, dans lesquels :

- la figure 1 représente en perspective schématique 35 une machine conforme à l'invention pourvue de deux enceintes de travail,

- la figure 2 est une vue en perspective partielle d'une machine à quatre enceintes.

Le canon à électrons 1, alimenté par le câble 2, et 40 pourvu de son groupe de pompage 3, comporte une bobine de foca-

lisation 4 et produit le faisceau 5 émis selon son axe de symétrie 6.

Un premier dispositif électromagnétique de déflexion 7 permet d'imprimer au faisceau une déviation 8 caractérisée par un angle 9 et une direction 10, l'un et l'autre fixes, et fonction de la position des autres éléments de la machine et décrits ci-après.

Attenant au dispositif de déflexion 7, deux conduits identiques 11 et 12 relient d'une manière étanche au vide l'ensemble précédent aux deux enceintes 13 et 14 indépendantes et munies de leur propre groupe de pompage 15 et 16, ainsi que de leurs ouvertures de chargement et de décharge 17 et 18.

Les conduits 11 et 12 sont équipés chacun d'une vanne d'étanchéité 19 et 20 destinée à isoler pendant le cycle l'espace interne du canon 21 maintenu en permanence sous vide de chacune des enceintes de travail, lorsque celles-ci sont ouvertes pour le chargement et le déchargement.

Les conduits 11 et 12 ou les chambres 13, 14, sont également équipés chacun d'un dispositif de déflexion 22 et 23 permettant de régler indépendamment de nouvelles déflexions 24 et 25 imprimées au faisceau lorsqu'il emprunte le conduit correspondant.

Le fonctionnement de l'installation est simple.

Le canon est d'abord mis sous vide au moyen de son propre groupe de pompage 3, les vannes 19 et 20 étant fermées, les enceintes 13 et 14 sont ouvertes et l'une d'elles est chargée avec une pièce 26 à traiter par le faisceau.

Lorsque le canon est conditionné par sa mise sous vide et l'allumage du filament émetteur, le cycle dit peut 30 commencer :

- fermeture de l'enceinte chargée 14 et mise en route de la pompe 16,

- lorsque le degré de vide est atteint, la vanne 20 s'ouvre. Par l'effet des deux déflexions successives 9 et 24, 35 le faisceau, émis par application de la haute tension et déblocage de l'électrode de commande du canon, emprunte le conduit 12 et parvient sur la pièce 26 sur laquelle il produit le travail prévu, pouvant être une opération de fusion par exemple.

Pendant ce temps, la seconde enceinte de travail 13 40 est chargée par une autre pièce 27, puis fermée et mise sous vide.

Lorsque le degré de vide est atteint, la vanne 19 est ouverte et place donc le poste de travail en position d'attente, dans le cas où l'opération engagée sur la pièce 26 n'est pas terminée.

Dès que l'opération de l'enceinte 14 est terminée,

- 5 le faisceau est interrompu ou réduit, les courants de commande de la déviation 9 sont modifiés en conséquence, pour obtenir la déflexion 8, puis le faisceau est rétabli. Celui-ci emprunte alors le parcours 28 et parvient sur la pièce 27 où le travail peut commencer.
- 10 Cette inversion n'a duré que quelques millièmes de seconde et est par suite négligeable vis-à-vis de tout déplacement mécanique.

On ferme alors la vanne 20 puis on procède à la mise à l'air libre puis à l'ouverture et au déchargement et au rechargement de l'enceinte 14 qui, après pompage et ouverture de la vanne 20, se trouve placée comme précédemment en position d'attente.

Bien entendu, ce principe peut être utilisé avec des installations à plus de deux enceintes comme l'indique la figure 2. Dans ce cas, la machine comporte quatre enceintes 30, 31, 32 et 33 pourvues chacune d'un conduit 34, 35, 36 et 37 aboutissant au dispositif de déflexion 38 et au canon à électrons 39. Chaque conduit est pourvu d'une vanne d'étanchéité 40, qui est ouverte pour faire amener successivement le faisceau, dévié par les bobines de déflexion 38 et 41, sur les pièces placées dans les enceintes.

REVENDEICATIONS

1°) Machine pour le travail des métaux par faisceau d'électrons comportant un canon à électrons (1) et plusieurs enceintes (13, 14) associées à des moyens de mise sous vide (15, 16), ces enceintes contenant les pièces à travailler sur lesquelles est dirigé le faisceau produit par le canon, machine caractérisée en ce que le canon et les enceintes occupent une position fixe les uns par rapport aux autres, le canon étant relié à chacune des enceintes par un conduit (11, 12) pourvu d'une vanne d'étanchéité (19, 20), un étage (7) de déviation électromagnétique du faisceau étant prévu entre le canon et les conduits pour dévier le faisceau successivement vers les enceintes au travers des conduits.

2°) Machine conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que chaque conduit est pourvu d'un dispositif de déviation du faisceau à sa jonction avec l'enceinte.

FIG. 1

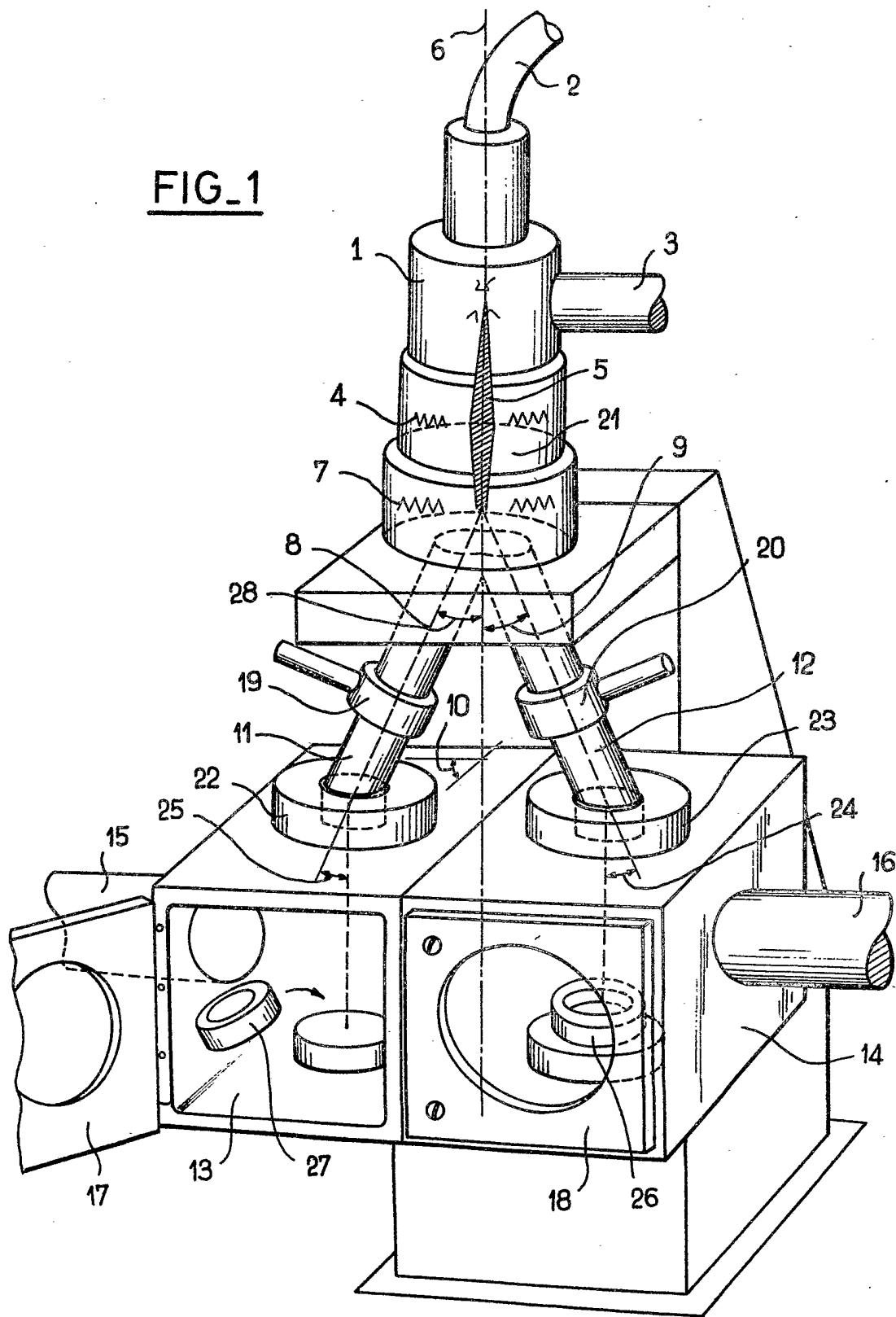


FIG. 2

