

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12 juillet 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 3 du 16 janvier 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *DELQUIE Maurice.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Maurice Delquie.

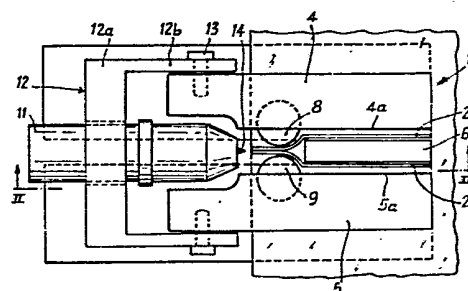
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Michel Bruder.

⑤4 Machine pour former, dans une tôle, des ondes parallèles et pour souder chacune de ces ondes à ses extrémités longitudinales.

⑤7 La présente invention concerne une machine pour former, dans une tôle, des ondes parallèles et pour souder chacune de ces ondes à ses extrémités longitudinales.

Cette machine est caractérisée en ce que la matrice de pliage porte, à chacune de ses deux extrémités latérales et sur les faces internes en regard de ses deux plaques parallèles 4, 5, une paire d'organes de cambrage 8, 9 en saillie par rapport aux faces internes des deux plaques parallèles de la matrice, pour pincer entre eux, lors du mouvement relatif de la matrice et du couteau 6, les deux lèvres extrêmes 2a, 2b des flancs de la tôle, et des moyens de soudage 11 portés par la matrice de pliage et assurant le soudage des deux lèvres 2a, 2b de la tôle au voisinage immédiat de zone de pincement de celles-ci entre les organes de cambrage 8, 9.



1

La présente invention concerne une machine pour former, dans une tôle, des ondes parallèles et pour souder chacune de ces ondes à ses extrémités longitudinales.

Des tôles pourvues d'onde parallèles dont les lèvres
5 sont soudées à leurs extrémités, sont notamment utilisées pour constituer des parois de transformateur électrique immergé. En effet ces transformateurs comportent une cuve destinée à contenir les éléments électriques et qui est remplie d'un diélectrique liquide qui a la double fonction
10 d'isoler les bobinages parcourus par le courant et de véhiculer les calories dissipées par le transformateur en fonctionnement. Pour évacuer ces calories, la cuve est munie de radiateurs de diverses conceptions. Pour les petites puissances ces radiateurs sont constitués par des ondulations
15 plus ou moins profondes et rapprochées, ondulations appelées ondes et faisant partie intégrante des parois verticales de la cuve. Cette technique est actuellement la plus économique et elle est de plus en plus utilisée.

Pour fabriquer ces ondes en panneau on utilise actuellement des chaînes de fabrication semi-automatique, les
20 panneaux à ondes étant fabriqués en plusieurs opérations successives pour obtenir un ensemble soudé et donc étanche. Ces chaînes de fabrication sont très lourdes et onéreuses et réservées à de très gros fabricants.

On connaît par ailleurs, ainsi qu'il est décrit dans
25 le brevet FR-A-2 245 427, une machine du type précité laquelle comporte une matrice de pliage dont l'empreinte présente, en section droite transversale, la forme désirée pour chacune des ondes devant être formées dans une tôle.
30 Cette tôle est amenée à défiler en regard de la matrice et du côté opposé à cette dernière se trouve un poinçon ou couteau dont la section droite est un peu plus petite que celle de la matrice. Des moyens sont prévus pour déplacer, perpendiculairement à la tôle, le poinçon et/ou la matrice
35 de manière que, par suite du mouvement d'engagement du poinçon dans la matrice, la tôle soit pliée à l'intérieur de la matrice en formant une onde.

La présente invention concerne des perfectionnements apportés à une telle machine dans le but de souder entre elles les lèvres adjacentes extrêmes des deux flancs d'une onde, afin de fermer latéralement l'intervalle délimité par chaque onde.

A cet effet cette machine pour former, dans une tôle, des ondes parallèles et pour souder chacune de ces ondes à ses extrémités longitudinales, comprenant, d'un côté de la tôle, une matrice de pliage comprenant deux plaques perpendiculaires à la tôle, délimitant entre elles un espace dans lequel peut être engagé un poinçon ou couteau perpendiculaire à la tôle et disposé de l'autre côté de celle-ci, des moyens pour provoquer un déplacement relatif, perpendiculairement à la tôle, de la matrice de pliage et du couteau de manière à engager progressivement ce couteau dans la matrice de pliage et à plier ainsi en U la tôle dans la matrice pour former l'onde, est caractérisée en ce que la matrice de pliage porte, à chacune de ses deux extrémités latérales et sur les faces internes en regard de ses deux plaques parallèles, une paire d'organes de cambrage en saillie par rapport aux faces internes des deux plaques parallèles de la matrice, les deux organes de cambrage d'une même paire étant disposés à l'extérieur du passage du couteau dans la matrice, de part et d'autre de ce passage, et délimitant entre eux un intervalle sensiblement égal au double de l'épaisseur de la tôle pour pincer entre eux, lors du mouvement relatif de la matrice et du couteau, les deux lèvres extrêmes en regard des flancs de la tôle, et des moyens de soudage portés par la matrice de pliage et assurant le soudage des deux lèvres de la tôle au voisinage immédiat de la zone de pincement de celles-ci entre les organes de cambrage.

Suivant une caractéristique complémentaire de l'invention les organes de cambrage sont constitués de préférence par des billes montées fixes ou mobiles dans des logements sphériques ménagés dans les faces internes des deux plaques de la matrice de pliage.

Suivant une autre caractéristique complémentaire de l'invention les moyens de soudage comprennent, de préférence, une torche électrique portée par la matrice de pliage, à l'extérieur des organes de cambrage, l'axe de la buse de sortie de cette torche s'étendant longitudinalement, c'est-à-dire parallèlement à l'arête de l'onde, en direction de la zone de pincement entre les deux organes de cambrage et un peu en avant du point où les deux lèvres des flancs de l'onde viennent en contact l'une avec l'autre, entre les deux organes de cambrage.

La machine suivant l'invention offre l'avantage qu'elle permet d'obtenir en une seule opération des panneaux à ondes soudées à leurs extrémités latérales, d'où un gain de temps de fabrication et d'encombrement. Par ailleurs cette machine complète, assurant à la fois le formage de l'onde et le soudage, a un faible volume, son prix de revient est relativement bas et son réglage est très facile puisqu'il suffit de régler une seule machine pour faire varier les dimensions du panneau à ondes recherché.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé sur lequel :

La figure 1 est une demi-vue en coupe horizontale schématique de la machine de formage et soudage suivant l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe verticale et longitudinale par rapport à l'onde, faite suivant la ligne II-II de la figure 1.

La figure 3 est une vue en coupe verticale et transversale par rapport à l'onde, faite suivant la ligne III-III de la figure 2.

La figure 4 est une vue en perspective partielle d'un panneau à ailettes de refroidissement formées d'ondes parallèles.

Les figures 5, 6, 7 et 8 sont des vues en élévation schématiques illustrant les diverses phases de fabrication d'un panneau à ondes parallèles au moyen de la machine suivant l'invention.

La machine suivant l'invention est destinée à former, dans une tôle horizontale 1, des ondes 2 successives, parallèles entre elles et perpendiculaires au plan de la tôle, ces ondes pouvant constituer, par exemple, des ailettes de refroidissement d'une paroi d'un transformateur.

La machine comprend, comme il est représenté sur les figures 5 à 8, une matrice 3 constituée essentiellement de deux plaques verticales parallèles 4 et 5, cette matrice étant disposée, par exemple, au-dessus de la tôle 1. En dessous de la tôle 1 et de la matrice 3 est disposé un poinçon ou couteau 6 qui peut être fixe et porté par un socle 7 comme il est représenté sur le dessin. Des moyens sont prévus, dans la forme d'exécution non limitative représentée sur le dessin, pour déplacer verticalement la matrice 3, de manière que le couteau fixe 6 vienne s'engager entre les plaques verticales parallèles 4,5 de la matrice, en cambrant ainsi la tôle pour former les ondes parallèles 2. Toutefois il est évident que la matrice 3 pourrait être fixe, le couteau 6 étant mobile ou bien encore que la matrice 3 et le poinçon 6 pourraient être tous les deux mobiles.

Si on se réfère maintenant plus particulièrement aux figures 1 à 3, on peut voir que la matrice 3 porte, à chacune de ses extrémités latérales et sur les faces internes 4a et 5a de ses deux plaques parallèles 4 et 5, des organes de cambrage respectifs 8 et 9 qui, dans cette forme d'exécution non limitative, sont constitués par des billes. Ces billes sont montées fixes ou mobiles en rotation dans des logements sphériques ménagés dans les faces internes 4a,5a des deux plaques 4,5 de la matrice. Les billes 8,9 sont disposées à l'extérieur du passage du couteau 6 dans la matrice 3, de part et d'autre de ce passage, afin de cambrer et d'appliquer l'une contre l'autre les deux lèvres extrêmes 2a et 2b des deux flancs de chaque onde 2. A cet effet les deux billes d'une même paire 8 et 9, disposées en regard l'une de l'autre, dans un même plan horizontal, sont écartées l'une de l'autre de manière à délimiter entre elles un intervalle de largeur sensiblement égale au double de l'épaisseur de la tôle. De ce fait, lors du mouvement ver-

tical relatif de la matrice 3 par rapport au couteau 6, les deux billes 8,9 de chaque paire d'organes de cambrage provoquent le rapprochement progressif et le pincement des deux lèvres 2a,2b de l'onde 2 comme on peut mieux le voir sur les 5 figures 1 et 3.

La machine suivant l'invention est pourvue également de moyens permettant d'assurer le soudage des deux lèvres 2a,2b pratiquement en même temps qu'a lieu leur pincement. Ces moyens de soudage sont avantageusement constitués par une torche électrique 11 qui est portée par la 10 matrice 3, à l'extérieur des organes de cambrage 8,9. Cette torche s'étend horizontalement, son axe étant parallèle à l'arête de l'onde 2. La torche 11 est fixée à l'âme verticale 12a d'un support 12 en forme de chape dont les ailes 15 verticales 12b enserrant les deux plaques 4,5 de la matrice 3 et sont fixées aux faces externes de ces plaques au moyen de vis 13. La torche de soudage 11 comporte une buse de sortie 14 qui s'étend en direction de la zone de pincement entre les deux billes 8,9, un peu après le point où les deux 20 lèvres 2a,2b de l'onde 2 viennent en contact l'une avec l'autre, entre les deux billes 8 et 9, comme on peut mieux le voir sur la figure 3. De ce fait la torche de soudage 11 provoque le début de la fusion du métal juste un peu après l'application de la pression entre les deux billes 8 et 9.

25 On voit, d'après ce qui précède, que la machine suivant l'invention permet de réaliser, en une seule opération, c'est-à-dire en une seule course du mouvement relatif de la matrice 3 et du couteau 6, le formage de l'onde 2 et le soudage de ses lèvres latérales 2a et 2b.

30 Les figures 5 à 8 illustrent le fonctionnement de la machine. En position de départ, qui est celle représentée sur la figure 5, la tête 1 repose, en amont du couteau 6 et de la matrice 3, sur un plateau électromagnétique 15, en position haute, qui peut être déplacé verticalement par un 35 vérin vertical 16 porté par un chariot 18 déplacé horizon-

talement par un vérin horizontal 17. En aval de la matrice 3 et du couteau 6 la tôle 5 repose sur un plateau 19 mobile verticalement sous la commande d'un vérin vertical 19.

Pour le formage d'une onde 2, la matrice 3 est abaissée, sous le commande d'un vérin de presse vertical 21, de manière que ses deux plaques verticales 3,4 viennent s'engager de part et d'autre du couteau vertical fixe 6, en cambrant la tôle 1 de manière à former une onde 2 à section droite en forme de U inversé. En fin de descente de la matrice 3 la tôle se trouve déformée ainsi qu'il est représenté sur la figure 6. Pendant ce mouvement de descente de la matrice 3 a lieu le pincement et le soudage des ailes latérales 2a,2b, comme il a été expliqué précédemment. Avant qu'ait lieu la déformation de la tôle 1, pour la formation de l'onde 2, les plateaux 15 et 19 ont été amenés dans leurs positions basses, par leurs vérins respectifs 16 et 20. Par ailleurs le chariot 18 portant le plateau électromagnétique 15 est ramené à sa position "recul" sous la commande de son vérin 17 relié au vérin de presse commandant la descente de la matrice 3.

Une fois le cambrage de la tôle 1 pour la formation de l'onde 2 et le soudage des lèvres 2a,2b de cette onde réalisés, le vérin de presse 21 provoque la remontée de la matrice 3 qui se dégage ainsi progressivement de l'onde 2 formée sur le couteau 6. En fin de course ascendante le vérin de presse 21 commande l'alimentation des vérins 16 et 20 par le fond, ce qui provoque la montée du plateau électromagnétique 15 et celle du plateau arrière 19. Ces plateaux 15 et 16 soulèvent alors la tôle 1 en désengageant l'onde 2 précédemment formée du couteau 6, comme il est représenté sur la figure 8. Le vérin 17 est alors alimenté par le nez, sous la commande du vérin de presse, pour déplacer le chariot 18 et le plateau électromagnétique 15 en direction du couteau 6. Du fait que le plateau électromagnétique 15 est alors excité, il entraîne avec lui la tôle 1 pour l'amener en position de départ, en vue du pliage d'une nouvelle onde 2, cette position étant représenté sur la figure 5. Le cycle peut alors recommencer.

REVENDECATIONS

1.- Machine pour former, dans une tôle, des ondes parallèles et pour souder chacune de ces ondes à ses extrémités longitudinales, comprenant, d'un côté de la tôle, une
5 matrice de pliage comprenant deux plaques perpendiculaires à la tôle, délimitant entre elles un espace dans lequel peut être engagé un poinçon ou couteau perpendiculaire à la tôle et disposé de l'autre côté de celle-ci, des moyens pour provoquer un déplacement relatif, perpendiculairement à la
10 tôle, de la matrice de pliage et du couteau de manière à engager progressivement ce couteau dans la matrice de pliage et à plier ainsi en U la tôle dans la matrice pour former l'onde, caractérisée en ce que la matrice de pliage (3) porte, à chacune de ses deux extrémités latérales et sur les
15 faces internes (4a,5a) en regard de ses deux plaques parallèles (4,5), une paire d'organes de cambrage (8,9) en saillie par rapport aux faces internes (4a,5a) des deux plaques parallèles (4,5) de la matrice, les deux organes de cambrage (8,9) d'une même paire étant disposés à l'extérieur du passage du couteau (6) dans la matrice (3), de
20 part et d'autre de ce passage et délimitant entre eux un intervalle sensiblement égal au double de l'épaisseur de la tôle pour pincer entre eux, lors du mouvement relatif de la matrice (3) et du couteau (6), les deux lèvres extrêmes
25 (2a,2b) en regard des flancs de la tôle, et des moyens de soudage (11) portés par la matrice de pliage (3) et assurant le soudage des deux lèvres (2a,2b) de la tôle au voisinage immédiat de la zone de pincement de celles-ci entre les organes de cambrage (8,9).

30 2.- Machine suivant la revendication 1 caractérisée en ce que les organes de cambrage (8,9) sont constitués par des billes montées fixes ou mobiles dans des logements sphériques ménagés dans les faces internes (4a,5a) des deux plaques (4,5) de la matrice de pliage (3).

35 3.- Machine suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que les moyens de soudage comprennent une torche électrique(11) portée par la matrice de pliage (3), à l'extérieur des organes de cambrage

(8,9), l'axe de la buse de sortie (14) de cette torche (11) s'étendant longitudinalement, c'est-à-dire parallèlement à l'arête de l'onde (2), en direction de la zone de pincement entre les deux organes de cambrage (8,9) et un peu après le point où les deux lèvres (2a,2b) des flancs de l'onde viennent en contact l'une avec l'autre, entre les deux organes de cambrage (8,9).

4.- Machine suivant la revendication 3 caractérisée en ce que la torche (11) est fixée à l'âme verticale (12a) d'un support (12) en forme de chape dont les ailes verticales (12b) enserrant les deux plaques (4,5) de la matrice (3) et sont fixées aux faces externes de ces plaques au moyen de vis (13).

5.- Machine suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce qu'en position de départ, la tôle (1) repose, en amont du couteau (6) et de la matrice (3), sur un plateau électromagnétique (15), en position haute, qui peut être déplacé verticalement par un vérin vertical (16) porté par un chariot (18) déplacé horizontalement par un vérin horizontal (17), et en aval de la matrice (3) et du couteau (6) la tôle (5) repose sur un plateau (19) mobile verticalement sous la commande d'un vérin vertical (19).

1/2

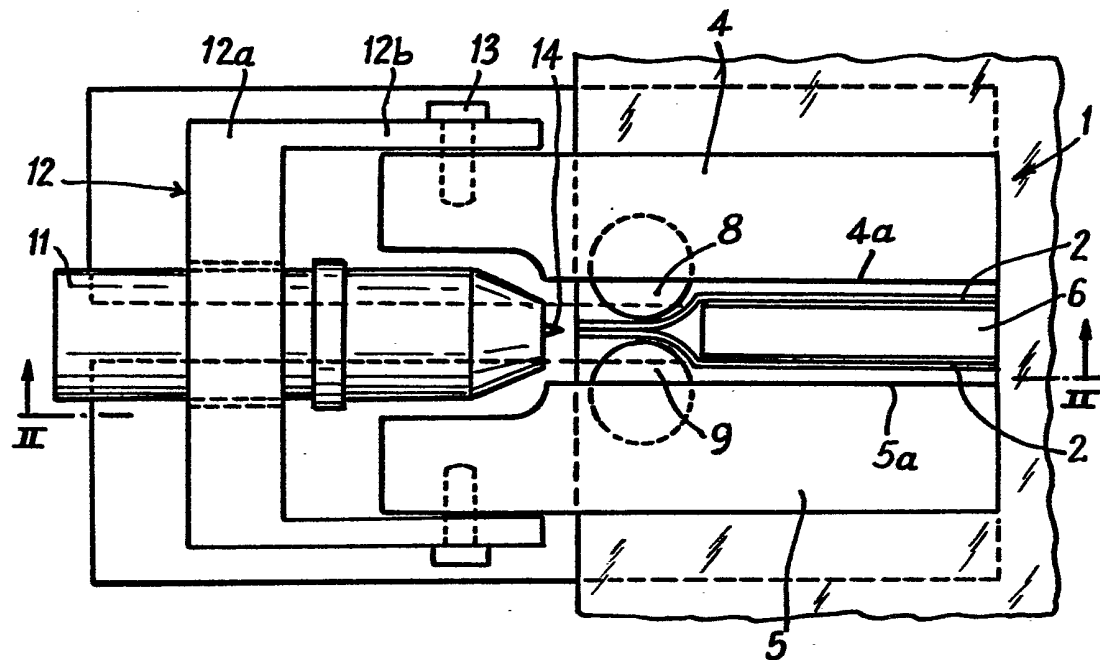
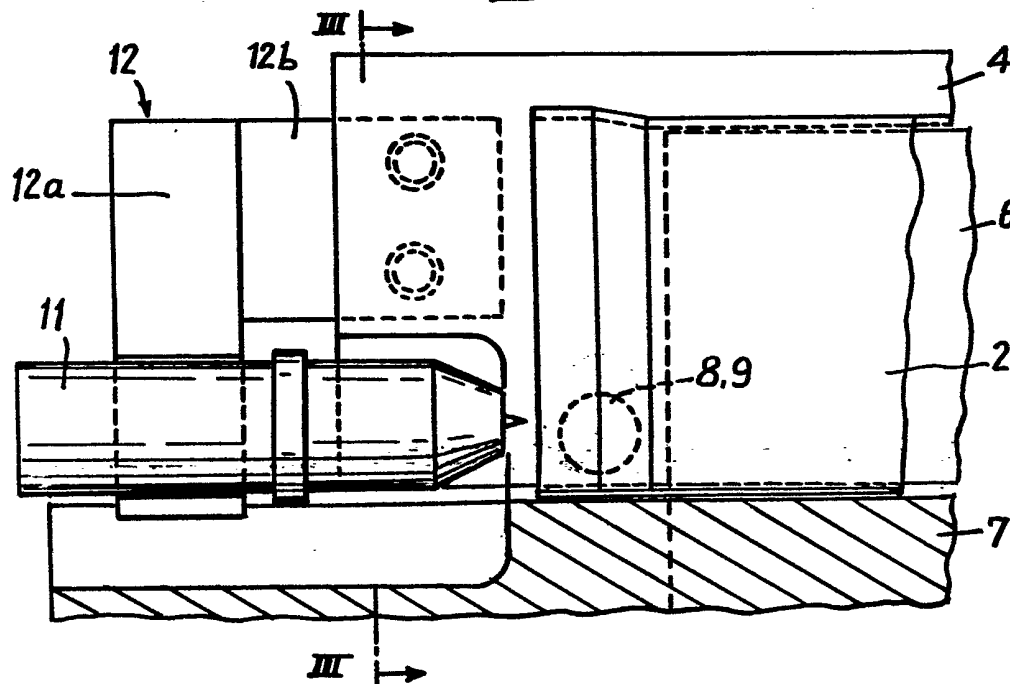
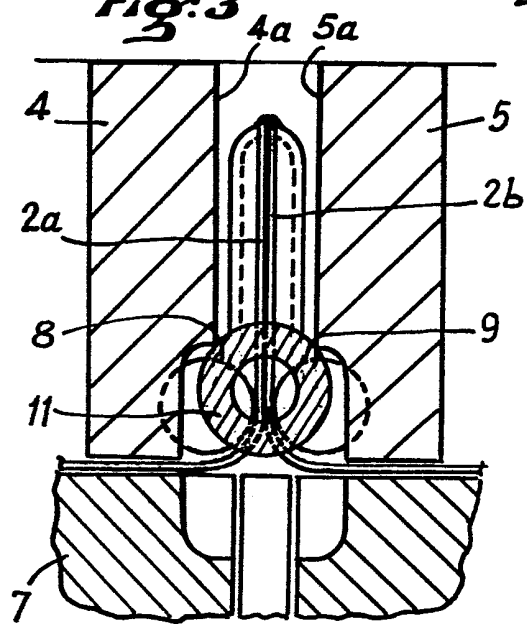
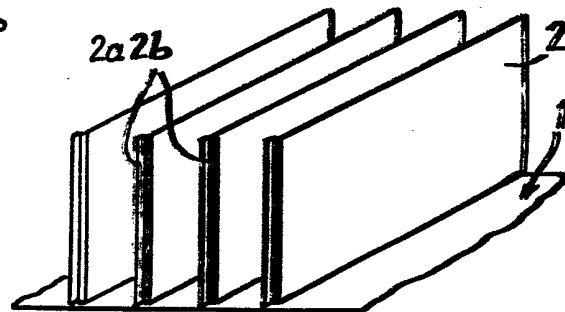
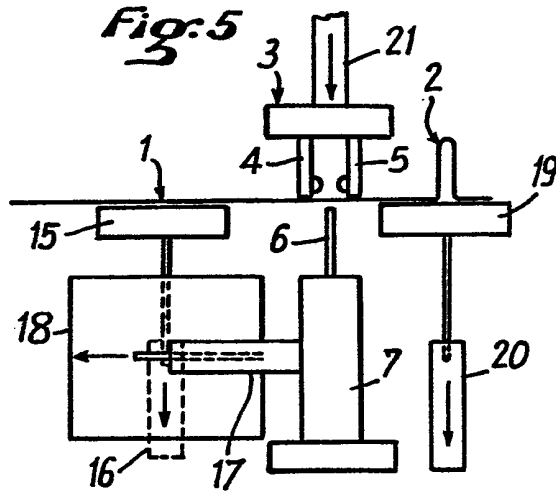
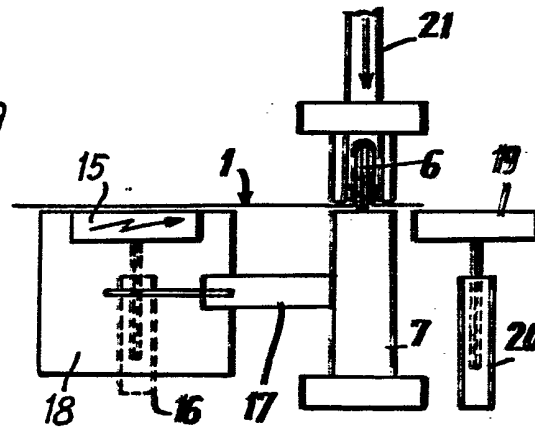
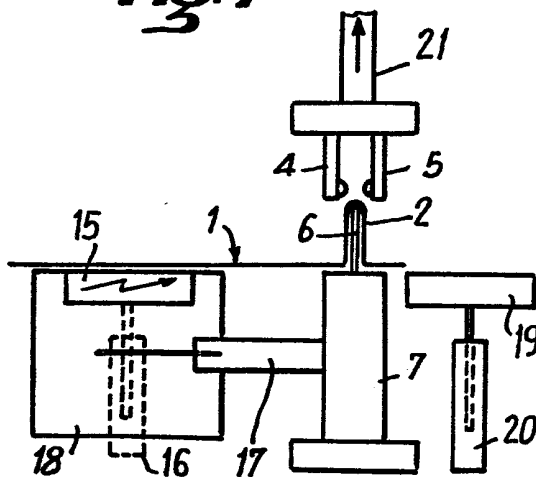
Fig. 1*Fig. 2*

Fig. 3

2/2

**Fig. 4****Fig. 5****Fig. 6****Fig. 7****Fig. 8**