

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.11.98.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.04.99 Bulletin 99/17.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés : Division demandée le 24/11/98 béné-
ficiant de la date de dépôt du 29/11/96 de la
demande initiale n° 96 14709.

71 Demandeur(s) : KVAERNER METALS CLECIM
SOCIETE ANONYME — FR.

72 Inventeur(s) : VALENCE MARC, ZENNAF BRAHIM,
RIVOLLIER JEAN PIERRE et PERRET JEAN.

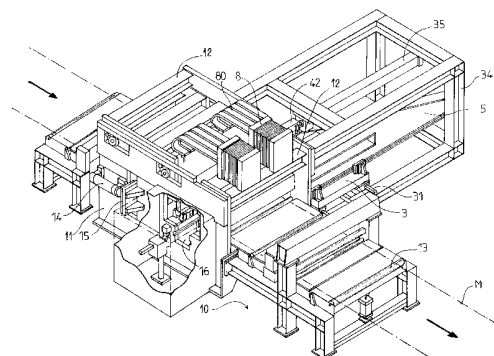
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET HARLE ET PHELIP.

54 MACHINE AUTOMATIQUE DE RACCORDEMENT TRANSVERSAL DE BANDES METALLIQUES.

57 L'invention a pour objet une machine et un procédé de
raccordement de bandes métallique, la machine compre-
nant un outillage de coupe (4) de deux bords parallèles sur
les extrémités des deux bandes (M1, M2), après serrage de
celles-ci respectivement dans deux organes de maintien (2,
2').

Conformément à l'invention, l'outillage de coupe (4) est
monté sur un châssis (41) portant deux organes de cisailla-
ge (43, 43') maintenus écartés l'un de l'autre d'une distance
fixe et la machine comprend des moyens (3, 37) de position-
nement de l'outillage de coupe (4) par rapport au premier or-
gane de maintien (2) pour le réglage d'une première
distance de porte-à-faux (p1) entre la ligne de cisaillement
avant (m1) correspondante et le premier organe de maintien
(2) et des moyens (14) de positionnement, par rapport à
l'outillage de coupe (4), du second organe de maintien (2')
serré sur l'extrémité amont de la seconde bande (M2), pour
le réglage d'une seconde distance de porte-à-faux (p2) en-
tre le second organe de maintien (2') et la ligne de cisaille-
ment arrière (m2).



Dans les installations métallurgiques, en particulier de production de bandes métalliques, on est souvent amené à souder des bandes l'une à la suite de l'autre par soudure électrique. Par exemple, dans des installations de laminage, les bandes laminées sont généralement enroulées en bobine pour passer d'une opération à la suivante. Pour réaliser un travail en continu, par exemple dans les lignes de finition, on doit donc souder l'extrémité aval, dans le sens de défilement, d'une bande en fin de traitement à l'extrémité amont de la bande suivante. On est ainsi amené à réaliser une soudure suivant une ligne transversale, généralement perpendiculaire à l'axe de défilement.

Différents moyens sont utilisés à cet effet. On peut, par exemple, appliquer les extrémités de deux bandes l'une sur l'autre et les souder par passage de courant électrique entre deux molettes se déplaçant transversalement.

Mais, dans certains cas, il est nécessaire que les deux bandes soient soudées bout à bout de façon à ne pas produire de surépaisseur. Il faut alors cisailier les deux extrémités, respectivement aval et amont, des deux bandes, le long de deux lignes parfaitement parallèles, puis les rapprocher l'une de l'autre pour que les bords en vis à vis viennent au contact, la soudure étant produite par étincelage.

Une installation de ce genre comprend donc divers outillages travaillant successivement et placés, généralement, l'un après l'autre le long d'une direction longitudinale de défilement des bandes.

Tout d'abord, les extrémités, respectivement aval et amont de la première et de la seconde bande sont cisailées par un outillage de coupe qui peut avantageusement comprendre deux cisailles travaillant simultanément et écartées d'une distance constante pour réaliser, sur les extrémités des deux bandes, deux bords parfaitement parallèles, les deux bandes étant maintenues, pendant le cisailage par des mors de serrage montés sur un bâti fixe.

Ensuite, les deux bords cisailés sont rapprochés l'un de l'autre et soudés par étincelage. Pendant cette opération, les deux extrémités sont maintenues dans des mors de serrage et, généralement, on laisse entre chaque paire de mors de serrage et le bord correspondant, une distance dite de porte-à-faux permettant la réalisation de la soudure.

De plus, il est nécessaire d'appliquer l'une sur l'autre sous une certaine pression, les extrémités des deux bandes, pour réaliser un effet de forgeage pendant la soudure.

A cet effet, on utilise donc une soudeuse comprenant deux paires de mors de serrage reliés à une source de courant électrique et montés, respectivement, sur un bâti fixe et sur un bâti mobile déplaçable longitudinalement par rapport au bâti fixe pour réaliser le rapprochement des deux bandes et le forgeage de la soudure.

Cependant, le cordon de soudure forme, sur les deux faces de la bande, des bourrelets qui doivent être éliminés pour ne pas gêner le passage de la partie soudée dans les différentes parties de la ligne de traitement. C'est pourquoi la machine comprend habituellement un outillage d'aplanissement de la soudure constituée, le plus souvent, d'une raboteuse munie de couteaux qui éliminent les bourrelets, par déplacement transversal le long de la soudure.

Par ailleurs, la machine est équipée d'un certain nombre de dispositifs annexes, par exemple un ou plusieurs dispositifs boucleurs donnant une certaine latitude de déplacement longitudinal de chaque bande sans agir sur les moyens de défilement, des moyens de centrage pour réaliser l'alignement parfait des deux bandes, ainsi qu'une encocheuse pour éliminer les extrémités de la soudure sur les bords latéraux des deux bandes, en particulier lorsque celles-ci n'ont pas des largeurs identiques.

De telles installations sont donc assez compliquées et très encombrantes, les outillages étant, normalement, placés l'un après l'autre selon l'ordre des opérations à effectuer.

Pour simplifier les opérations, on a déjà proposé d'associer l'outillage de coupe à la soudeuse.

Il faut alors serrer les extrémités des deux bandes dans les deux paires de mors de serrage pour réaliser le
5 cisaillement, desserrer les mors pour régler les distances de porte-à-faux, resserrer les mors, régler la distance entre les bords en vis à vis et réaliser la soudure en exerçant une pression de forgeage.

Ensuite, les deux bandes soudées doivent être déplacées
10 jusqu'à l'outillage d'aplanissement qui comprend également des moyens de serrage pour le maintien des bandes soudées pendant le rabotage.

Toutes ces opérations doivent être effectuées avec une grande précision, par exemple, en utilisant des cales de
15 réglage de la distance entre les extrémités des deux bandes.

L'invention a pour objet de nouvelles dispositions permettant de réaliser une machine plus simple, moins encombrante et moins coûteuse, tout en étant plus performante.

En outre, les dispositions selon l'invention permettent
20 de réaliser facilement le positionnement et le centrage des bandes, de simplifier le fonctionnement et de faciliter l'automatisation des différentes opérations.

L'invention s'applique donc, d'une façon générale, à une machine de raccordement de bandes métalliques comprenant :

25 - un bâti fixe centré sur l'axe de défilement et sur lequel est monté un premier organe de maintien à deux mors pour le serrage de l'extrémité aval, dans le sens de défilement, d'une première bande,

- un bâti mobile centré sur l'axe de défilement et
30 déplaçable parallèlement à celui-ci par rapport au bâti fixe, ledit bâti mobile portant un second organe de maintien à deux mors pour le serrage de l'extrémité amont d'une seconde bande suivant la première,

- un outillage de coupe comprenant deux cisailles de
35 coupe simultanée de deux bords parallèles en vis à vis,

respectivement aval et amont, sur les extrémités des deux bandes, après serrage de celles-ci respectivement dans le premier et le second organes de maintien, le cisailage de chaque bord étant effectué à une distance déterminée en porte-à-faux par rapport aux mors de serrage correspondants,

- des moyens de soudage des deux bandes bord à bord après rapprochement de ceux-ci par déplacement du bâti mobile,

Conformément à l'invention, l'outillage de coupe est monté sur un châssis s'étendant transversalement à l'axe de défilement et portant deux organes de cisailage maintenus écartés l'un de l'autre d'une distance fixe pour la coupe simultanée des deux bandes suivant deux lignes de cisaillement parallèles, respectivement avant et arrière écartées l'une de l'autre d'une distance constante, et la machine comprend des moyens de commande d'un déplacement longitudinal du châssis de support de l'outillage de coupe, parallèlement à l'axe de défilement, pour le positionnement de l'outillage de coupe par rapport au premier organe de maintien serré sur l'extrémité aval de la première bande et le réglage d'une première distance de porte-à-faux entre la ligne de cisaillement avant correspondante et le premier organe de maintien et des moyens de déplacement longitudinal du bâti mobile par rapport au bâti fixe pour le positionnement précis, par rapport à l'outillage de coupe, du second organe de maintien serré sur l'extrémité amont de la seconde bande et le réglage d'une seconde distance de porte-à-faux entre le second organe de maintien et la ligne de cisaillement arrière.

Dans un mode de réalisation préférentiel, l'outillage de coupe comprend une cisaille double portée par un châssis de support commun qui est monté coulissant sur un chariot perpendiculairement à l'axe de défilement et comprend deux bras, respectivement supérieur et inférieur s'étendant, respectivement, au-dessus et en dessous du plan de défilement de la bande. Les deux organes de cisailage sont constitués chacun d'une paire de lames circulaires respectivement

supérieure et inférieure montées rotatives autour d'axes parallèles à la direction de défilement, respectivement sur les deux bras du châssis, les deux lames de chaque paire se recouvrant partiellement dans un plan de cisaillement perpendiculaire à l'axe de défilement de la bande.

A la fin du défilement de la première bande et avant la mise en place de la seconde, les deux paires de lames sont préalablement placées du côté opposé au chariot par avancement du châssis de support, en passant derrière la queue de la première bande. La seconde bande est alors avancée et, après serrage des organes de maintien et réglage des distances de porte-à-faux sur la queue et la tête, respectivement, de la première et de la seconde bande, le cisailage se fait par traction en ramenant le châssis de support sur le chariot.

De plus, la lame supérieure de chaque paire est avantageusement portée par un montant vertical articulé autour d'un axe horizontal sur le bras de support de façon à pivoter légèrement entre une première position de cisailage par traction, pour laquelle l'axe de la lame supérieure est décalée en arrière par rapport à l'axe de la lame inférieure, dans le sens de déplacement du châssis vers le chariot, le montant vertical prenant appui sur une butée fixe du bras de support, et une seconde position de cisailage par poussée pour laquelle l'axe de la lame supérieure est ramené au moins dans le plan vertical passant par l'axe de la lame inférieure lorsque le châssis est repoussé vers les bandes, le montant vertical prenant appui sur une butée réglable. De la sorte, le cisailage est fait par traction dans la première position, avant la soudure des bandes mais peut aussi être effectué par poussée après la soudure, dans la seconde position, dans le cas où les bandes doivent être séparées pour refaire la soudure.

Selon une autre disposition préférentielle, chaque organe de maintien comprend deux mâchoires, respectivement une mâchoire inférieure fixée sur le bâti correspondant et une mâchoire supérieure déplaçable verticalement sur le bâti, et

deux mors, respectivement un mors supérieur fixé de façon amovible sur la mâchoire supérieure et un mors inférieur monté coulissant, perpendiculairement à la direction de défilement, sur la mâchoire inférieure, le mors supérieur pouvant être
5 détaché de la mâchoire supérieure pour reposer sur le mors inférieur et l'ensemble des deux mors pouvant être retiré de la machine et remplacé dans celle-ci par coulisement transversal du mors inférieur sur la mâchoire inférieure.

Avantageusement, la mâchoire supérieure est munie d'un
10 moyen de fixation à baïonnette du mors supérieur comprenant au moins deux vérins de clampage ayant chacun une tige montée pivotante autour d'une axe vertical, chaque tige étant munie, à son extrémité, de deux parties alignées formant crochets, susceptibles de s'engager dans une cavité ménagée dans le mors
15 en passant par un trou oblong de forme correspondante et de s'appliquer contre le fond de ladite cavité, de part et d'autre du trou oblong, après rotation de la tige, pour le clampage du mors sur la mâchoire.

D'autre part, la mâchoire inférieure est munie d'au
20 moins deux lardons mobiles verticalement, s'étendant suivant une direction perpendiculaire à la direction de défilement, et ayant chacun une partie supérieure à section en T, s'étendant en saillie au-dessus de la mâchoire inférieure, pour s'engager dans une rainure correspondante du mors inférieur et une partie
25 inférieure à section en T logée dans un évidement transversal ménagé dans la mâchoire inférieure et susceptible d'être alimenté en fluide au-dessus et en dessous de ladite partie inférieure en T qui constitue un piston de vérin à double effet, respectivement, pour le clampage du mors inférieur sur
30 la mâchoire et pour le soulèvement dudit mors.

Ainsi, la partie supérieure en T de chaque lardon mobile peut être munie, sur sa face supérieure, d'au moins deux galets de roulement prenant appui sur le fond de la rainure pour le support dudit mors avec possibilité de coulisement
35 dans la position soulevée des lardons.

De plus, l'un des deux organes de maintien peut être associé à au moins une cale d'épaisseur réglable, interposée entre la mâchoire inférieure et le mors inférieur pour aligner les plans moyens des deux bandes.

5 De préférence, l'outillage de soudure est constitué par les deux organes de maintien, respectivement des deux bandes, ces derniers étant reliés à deux pôles d'une source de courant électrique pour la réalisation de la soudure bord à bord par étincelage.

10 A cet effet, chaque organe de maintien comporte une couche isolante électriquement, interposée entre chaque mors de serrage et la mâchoire de support correspondante, et les deux organes de maintien sont reliés respectivement à deux pôles d'une source de courant électrique par des circuits isolés
15 électriquement pour la réalisation de la soudure par le passage du courant uniquement dans lesdits mors et les deux bandes.

Selon une autre caractéristique très avantageuse de l'invention, après serrage de l'extrémité aval de la première bande, le premier organe de maintien reste serré jusqu'à la fin
20 des opérations de raccordement et le bâti fixe peut ainsi servir de référence de positionnement. En particulier, le châssis de support de l'outillage d'aplanissement peut être muni d'une pièce de guidage transversal susceptible de s'engager par coulisement sur une partie de profil conjuguée
25 ménagée sur le bâti fixe et formant un rail de guidage perpendiculaire à la direction de défilement et s'étendant sur une longueur au moins égale à la largeur maximale des bandes pour la réalisation de l'opération d'aplanissement sur une bande écartée d'une distance fixe du premier organe de
30 maintien.

D'autres caractéristiques avantageuses sont mentionnées dans les sous-revendications. Mais l'invention sera mieux comprise par la description suivante d'un mode de réalisation particulier, donné à titre de simple exemple, et représenté sur
35 les dessins annexés.

La figure 1 est une vue schématique, en perspective, de l'ensemble d'une ligne de raccordement de bandes équipée d'une machine selon l'invention.

5 La figure 2 est une vue schématique de dessus de la machine.

La figure 3 est une vue en perspective schématique de la machine.

10 La figure 4 est une vue schématique en élévation de la machine de soudage, en coupe suivant la ligne AA de la figure 2.

La figure 5 est une vue en élévation du chariot porte-outils, en coupe suivant la ligne BB de la figure 2.

La figure 6 est une vue en perspective du chariot porte-outils.

15 La figure 7 est une vue en élévation de l'outillage de coupe.

Les figures 8a et 8b sont des vues de détail de l'outillage de coupe montrant, respectivement, les deux positions des lames de cisailage.

20 Les figures 9a à 9i montrent schématiquement les différentes opérations de raccordement.

La figure 10 est une vue partielle, en élévation, du dispositif de rabotage.

25 La figure 11 est une vue de détail, à échelle agrandie, de l'outil de rabotage.

La figure 12 est une vue en coupe transversale de l'outil de rabotage passant entre les deux paires de mors.

La figure 13 est une vue de détail d'un lardon de clamping.

30 La figure 14 est une vue en élévation de l'outil de changement des mors.

35 Sur la figure 1, on a représenté schématiquement, en perspective, l'ensemble d'une installation de raccordement d'une bande métallique M se déroulant à partir d'une bobine B suivant une direction longitudinale de défilement x'x, en

passant dans une machine A de soudage de l'extrémité aval, dans le sens de défilement, d'une première bande M1 avec l'extrémité amont de la bande suivante M2.

L'installation comprend les dispositifs utilisés habituellement tels qu'une décintreuse C placée immédiatement en aval de la bobine B pour redresser la bande, une cisaille à guillotine D, deux dispositifs boucleurs E1 et E2 placés respectivement en aval et en amont de la machine de soudage A pour permettre des déplacements longitudinaux et transversaux limités des deux bandes M1 et M2 et deux dispositifs de centrage F1, F2 placés respectivement sur le trajet de la première bande M1 et de la seconde bande M2, pour le centrage de celles-ci. Enfin, une encocheuse G est placée à l'aval de la machine de soudage pour supprimer les extrémités du cordon de soudure sur les bords latéraux des deux bandes. Un ensemble S de cylindres décalés, dit "bloc en S", assure l'avancement et la traction de la bande en défilement.

Par ailleurs, la machine comprend un outillage de cisailage H et une raboteuse K.

Sur la figure 4, on a représenté schématiquement, en élévation, la machine de soudage comprenant un bâti fixe 1 et un bâti mobile 1' sur lesquels sont montées, respectivement, deux paires de mors de serrage 2, 2'.

Comme le montre la figure 3 en perspective, le bâti fixe 1 est constitué essentiellement de deux montants rectangulaires 11_a, 11_b, écartés l'un de l'autre et reliés par des traverses 12 de façon à former une cage rigide fixée sur le massif de fondation 10.

La bande M passe entre les deux montants 11_a, 11_b suivant un plan moyen de défilement P₁ sensiblement horizontal, défini par une série de rouleaux 13.

La bande M est centrée sur un axe longitudinal de défilement x'x placé sensiblement dans le plan longitudinal de symétrie P₂ du bâti 1.

Le bâti mobile 1' est également constitué d'une cage qui est montée coulissante, parallèlement à l'axe x'x, entre les deux montants 11 a, 11 b du bâti fixe 1. Le déplacement du bâti mobile 1' est commandé par deux vérins 14 dont le corps est fixé sur le montant correspondant 11 du bâti fixe 1 et dont la tige prend appui sur une plaque d'appui 15 solidaire du bâti mobile 1' et s'étendant vers l'extérieur en passant dans une fenêtre 16 de chaque montant 11 a, 11 b.

Comme on l'a indiqué, le bâti fixe 1 et le bâti mobile 1' portent chacun un organe, respectivement 2, 2', de maintien de la bande constitué d'une paire de mors de serrage.

Le premier organe de maintien 2, monté sur le bâti fixe 1, comprend un mors inférieur 21 et un mors supérieur 22 fixés, respectivement sur une mâchoire inférieure 23 et une mâchoire supérieure 24.

La mâchoire inférieure 23 forme un socle fixe solidaire des deux montants 11 a, 11 b du bâti fixe 1 et prenant appui sur le massif de fondation 10.

La mâchoire supérieure 24 est montée coulissante verticalement entre les deux montants 11a et 11b et peut être actionnée par au moins un vérin 25 dont le corps est ménagé sur une traverse 25a prenant appui sur les deux montants 11 a 11 b du bâti fixe 1. De préférence, on place sur la traverse 25a plusieurs vérins 25 répartis sur la largeur de la machine et pouvant être alimentés sélectivement.

Avantageusement, on utilise des vérins 25 à simple effet et de grande puissance pour le serrage des deux mors et le déplacement à vide de la mâchoire supérieure 24 est commandé par des vérins à double effet 26.

Le second organe de maintien 2' est réalisé d'une façon analogue et comprend donc un mors inférieur 21' et un mors supérieur 22'. Le mors inférieur 21' est monté sur une mâchoire inférieure 23' ménagée sur une traverse du bâti mobile 1' et le mors supérieur 22' est fixé sur une mâchoire supérieure 24' qui

peut être serrée par des vérins 25' et est déplacée verticalement par des vérins à double effet 26'.

De la sorte, la bande M de métal qui se déplace à l'intérieur des deux bâtis 1, 1' le long du plan P_1 de défilement passe entre les deux organes de maintien 2, 2' qui
5 sont représentés en position ouverte sur la figure 4. Au moyen des vérins de serrage 25 et 25', il est possible de bloquer, respectivement l'extrémité aval ou " queue " de la première bande M1 entre les mors 21, 22 et l'extrémité amont ou " tête " de la bande suivante M2 entre les mors 21', 22' du second
10 organe de maintien 2', en actionnant le nombre voulu de vérins 25, 25' selon la largeur de la bande.

Par ailleurs, comme le montre schématiquement la figure 4, les deux organes de maintien 2, 2' sont reliés,
15 respectivement, par des conducteurs 80, 80', aux deux pôles d'une source de courant électrique 8, de façon à réaliser la soudure après serrage des extrémités des deux bandes entre les deux paires de mors qui servent donc d'électrodes.

Sur un côté du bâti fixe 1 est placé, d'autre part, un chariot porte-outils 3 qui peut se déplacer par coulisement
20 sur deux rails 31 fixés sur le massif de fondation 10 et parallèles à l'axe x'x de défilement.

Le chariot porte-outils qui est représenté en perspective sur la figure 6, est constitué d'une plate-forme 3 portée par des patins 32 montés coulissants sur deux rails
25 parallèles 31, 31' et sur laquelle sont ménagés plusieurs chemins 33 de guidage suivant une direction transversale, perpendiculaires à l'axe de défilement x'x et, par conséquent aux rails 31, 31'.

30 Sur les machines de ce type , on place généralement tous les organes moteurs et accessoires d'un même côté de la bande dit " côté entraînement " de façon à libérer l'autre côté dit " côté opérateur ". Le chariot porte-outils 3 sera donc, normalement, placé sur le côté entraînement.

Comme indiqué sur la figure 5, qui est une vue en coupe suivant un plan B parallèle à la direction $x'x$, le chariot porte-outils 3 est muni, dans l'exemple représenté, de plusieurs chemins de guidage transversaux, respectivement un premier chemin 33a pour un outillage de cisailage 4, un second chemin 33b pour un outillage d'aplanissement 5 et un troisième chemin 33c pour un outillage de changement permettant l'entretien ou le remplacement 6 des mors.

Eventuellement, un quatrième chemin 33d peut être prévu pour un outillage de soudage par laser 81, utilisable pour des métaux inaptes au soudage par étincelage.

Chaque chemin de guidage transversal peut avantageusement être constitué de quatre patins en forme de mâchoires dans lesquelles coulisent des rails de guidage rectilignes fixés à la base de chaque châssis de support d'outillage. Ainsi, sur la figure 6 qui est une vue partielle, en perspective, du chariot porte-outils, on voit que l'outillage de coupe 4 est monté sur un châssis 41 s'étendant suivant une direction transversale à l'axe de défilement $x'x$ et muni à sa base deux rails rectilignes 40 coulisant dans les patins 33 formant le chemin de guidage transversal.

De préférence, comme l'indique la figure 9a, l'un des rails 40, par exemple celui de droite sur la figure présente un profil en queue d'aronde pour assurer un guidage latéral et l'autre rail 40' présente une section rectangulaire pour assurer le guidage vertical, les patins 33 ayant des profils conjugués.

Comme on l'a indiqué plus haut, il est nécessaire d'éliminer les bourrelets provoqués par la soudure et l'on utilise à cet effet un outillage d'aplanissement 5 monté sur un châssis 51 guidé sur le chemin de guidage correspondant 33b qui peut être constitué, de la même façon, par quatre patins dans lesquels coulisent deux rails rectilignes 50 fixés à la base du châssis 51 de support de l'outillage 5. Dans l'exemple représenté, cet outillage est une raboteuse.

Par ailleurs, le chariot 3 est associé à un moyen commun de déplacement transversal des outillages constitué d'un vérin 35 prenant appui, du côté opposé au bâti fixe 1, sur une charpente fixe 34 et centré sur un plan vertical Q perpendiculaire à l'axe de défilement $x'x$ et définissant une position de travail moyenne.

La charpente fixe 34 forme avantageusement un portique qui enjambe l'ensemble du chariot 3 et des différents outillages portés par celui-ci.

Le vérin de manoeuvre 35 comprend un corps 35a fixé sur la charpente 34 et une tige dont l'extrémité 35b est élargie de façon à former une tête d'accrochage de l'un ou de l'autre des châssis de support d'outillage 41, 51 (Figure 6).

A cet effet, chaque châssis 41, 51 est muni, à sa partie supérieure d'une partie de guidage 42, 52 de profil conjugué à celui de la tête d'accrochage 35b, de façon à pouvoir s'engager sur celle-ci par coulisement longitudinal du chariot 3.

De préférence, comme le montre la figure 5, la charpente 34 est munie d'un rail supérieur 36 en deux parties, respectivement 36a, 36b, s'étendant suivant la direction longitudinale, respectivement de part et d'autre du vérin de manoeuvre 35 et ayant un profil identique à celui de la tête d'accrochage 35b. Entre les deux parties 36a, 36b du rail de guidage est placé un espace libre de largeur (I) supérieure à celle des châssis 41, 51 de support d'outillage.

Chaque châssis 41, 51 est donc maintenu à sa base par le chemin de guidage transversal correspondant 33a, 33b et, à sa partie supérieure, par la partie de guidage 42, 52 qui coulisse le long de la partie correspondante 36a, 36b du rail de guidage et vient s'engager sur la tête d'accrochage 35b du vérin de manoeuvre 35 lorsque le châssis de support d'outillage correspondant 41, 51 est placé, par déplacement longitudinal du chariot porte-outils 3, dans une position de travail centrée sensiblement sur le plan Q.

Dans cette position de travail, le vérin de manoeuvre 35, qui est à double effet, commande le déplacement du châssis de support d'outillage 41, 51, dans un sens ou dans l'autre, sur le chemin de guidage transversal correspondant 33a, 33b, pour la mise en oeuvre de l'outillage à l'intérieur du bâti 1, en passant par la fenêtre 16 ménagée sur le montant 11b du bâti 1 placé du côté du chariot porte-outil.

Le déplacement longitudinal du chariot porte-outil 3 sur ses rails 31 est commandé, dans l'exemple représenté, par une vis sans fin 37 centrée sur un axe parallèle à l'axe de défilement $x'x$, entraînée en rotation par un moteur 37a et engrenant dans un écrou 37b solidaire de la plate-forme du chariot porte-outil 3. L'écrou 37b est, de préférence, à circulation de billes de façon à réaliser un positionnement très précis du chariot 3 par rapport au bâti fixe 1.

Selon une caractéristique essentielle, l'outillage de coupe 4 effectue simultanément le cisailage des deux extrémités, respectivement aval et amont des deux bandes M1 et M2 le long de deux plans de cisaillement Q1, Q2, écartés d'une distance constante d. Dans chaque plan, le cisailage est effectué par deux lames opposées, respectivement supérieure 43a et inférieure 43b qui se rejoignent tangentielllement au niveau de la tôle à couper et sont placées de part et d'autre du plan de cisaillement Q1 (Q2).

Le châssis de support 41 comprend donc deux bras, respectivement supérieur 41a et inférieur 41b qui s'étendent de part et d'autre du plan de défilement P et sur lesquels sont montées deux paires de lames, respectivement supérieures 43a, 43'a et inférieures 43b, 43'b.

De préférence, les deux bras 41a, 41b sont reliés par une paroi 41c s'étendant suivant un plan médian passant entre les deux lames et qui forme une entretoise assurant la rigidité de l'ensemble.

Le cisailage de la tôle peut ainsi être effectué par déplacement transversal du châssis 41 au moyen du vérin 35,

soit par poussée, soit par traction. Cependant, pour effectuer le cisailage correctement, il est préférable que les axes des lames, respectivement supérieures 43a et inférieur 43b, soient décalés dans le sens de cisaillement, d'une distance (e) dite "Offset".

A cet effet, comme le montrent les figures 8a, 8b, les deux lames supérieures 43a, 43'a sont portées par un montant vertical 44 qui est monté pivotant autour d'un axe horizontal sur l'extrémité correspondante du bras supérieur 41a et est repoussé, à sa partie inférieure, par une butée élastique 45' actionnée par un ressort, de façon à venir s'appliquer contre une butée fixe 45 ménagée à l'extrémité du bras 41a et dont la position peut être réglée par des vis. Dans cette position, représentée sur la figure 8a, l'axe horizontal de rotation des deux lames supérieures 43a, 43'a est décalé, par rapport à l'axe de rotation des lames inférieures 43b, 43'b, d'une distance e qui peut être réglée en agissant sur la position de la butée 45.

Les différentes opérations de cisailage sont représentées schématiquement, en vue de face, sur les figures 9a, 9b, 9c.

La figure 9a représente la mise en place de la cisaille après le passage de la première bande M1 dont la partie arrière formant la queue, repose sur le mors inférieur 21 du premier organe de maintien 2, la position de la bande pouvant être grossièrement réglée par le bloc en S.

A ce stade, le bâti mobile 1' est reculé par rapport au bâti fixe 1 de telle sorte qu'il existe entre les plateaux des deux organes de maintien fixe 2 et mobile 2', un intervalle libre (I) suffisamment large pour permettre le passage du châssis 4 et des lames 43 en arrière de la queue de la première bande M1.

Sur les figures, on a représenté le plan moyen de travail Q sur lequel est centré le vérin de manoeuvre 35 représenté en pointillés, et qui est placé à une distance (i)

de l'extrémité arrière des mors 21, 22 de l'organe de maintien fixe 2.

Les deux paires de lames de cisaillement 43, 43', qui définissent deux plans de cisaillement, respectivement avant Q1 et arrière Q2, écartés d'une distance constante (d), sont ainsi placées de l'autre côté de la bande M1, c'est-à-dire du côté opérateur de la machine, dans la position représentée sur la figure 7.

Le chariot 3 peut alors être rapprochée du plateau fixe de maintien 2, dans la position indiquée sur la figure 9b. Le cas échéant, la paroi médiane 41c peut venir en butée sur la queue de la bande M1.

Au moyen des vérins 14, on avance ensuite le bâti mobile 1' avec l'organe de maintien mobile 2' dans la position indiquée sur la figure 9c pour laquelle l'extrémité avant des mors mobiles 21', 22' se trouve à proximité du châssis 4.

On introduit alors entre les deux mors 21', 22', la tête de la deuxième bande M2, dans une position qui peut être réglée par un organe pinceur associé au dispositif boucleur E2 de façon que son extrémité se trouve en avant du plan de cisaillement arrière Q2, l'avancement de la bande M2 étant, d'ailleurs, limité par l'entretoise 41c s'étendant entre les deux branches du châssis 41, dans le plan médian de celui-ci (Figure 9c).

De plus, les deux centreurs F1, F2 placés, respectivement, en amont et en aval de la soudeuse A permettent d'assurer l'alignement des deux bandes M1, M2 sensiblement sur le même axe x'x, au défaut de sabre près.

Les deux paires de mors des deux organes de maintien 2, 2' sont alors serrées sur les deux bandes M1, M2 qui peuvent ainsi être rapprochées l'une vers l'autre, leurs extrémités pouvant s'engager partiellement entre les axes des lames, respectivement supérieures et inférieures.

Le châssis 41 de l'outillage de cisailage porte un moyen de mesure, par exemple à cellules photoélectriques, qui

peut se déplacer transversalement de façon à venir se placer au niveau des rives des deux bandes M1, M2 placées de part et d'autre de l'entretoise 41c, pour mesurer et comparer les positions relatives des rives des deux bandes. Le centreur
5 amont F1 est muni, d'autre part de moyens de clampage de la queue de la première bande M1 et de déplacement transversal de celle-ci après clampage. De tels moyens, par exemple une pince et un système de déplacement à vis n'ont pas été représentés sur la figure 1.

10 Après serrage des mors mobiles 21', 22', sur la tête de la bande M2 et clampage de la queue de la bande M1 les positions relatives des rives sont comparées et, en fonction du résultat de la comparaison, la bande amont M1 est légèrement déplacée transversalement, de façon à centrer exactement l'axe
15 de la queue de la bande M1 sur celui de la tête de la bande M2 serrée dans l'organe de maintien 2'. Le dispositif boucleur donne, en effet, une certaine latitude de déplacement transversale de la bande.

20 Ayant ainsi aligné parfaitement les deux bandes, on commande le serrage des mors fixes 21, 22 sur la queue de la première bande M1 qui, dès lors, est solidarisée avec le bati fixe 1 qui, selon l'une des caractéristiques de l'invention, servira ensuite de référence pour toutes les opérations suivantes.

25 On peut alors avancer le chariot 3 vers le plateau fixe 2, dans la position indiquée sur la figure 9d, de façon à régler une distance de porte-à-faux déterminée p1 entre le premier plan de cisaillement Q1 et l'extrémité arrière des deux mors 21, 22 de l'organe de maintien fixe 2, comme le montre la
30 figure 9d' qui est une vue de détail de la figure 9d. On notera que l'utilisation, pour le déplacement du chariot 3, d'une vis sans fin 37 associée à un écrou à circulation de billes permet de régler avec une grande précision la position du chariot et, par conséquent, des lames. et d'adapter ainsi exactement la

distance de porte-à-faux à la nature du métal et à l'épaisseur de la bande pour réaliser l'opération de forgeage.

5 D'une façon analogue, les deux mors 21', 22' des plateaux mobiles 2' serrés sur la seconde bande M2 sont avancés au moyen des vérins 14 de déplacement du bâti mobile de façon à régler avec précision une distance de porte-à-faux déterminée p2 entre le second plan de cisaillement Q2 et l'extrémité avant des deux mors 21', 22'.

10 On notera que, le montage coulissant de la partie d'accrochage 42 par rapport à la tête 35b du vérin centrée sur le plan moyen de travail Q donne à l'outillage de cisaillement 4 une certaine latitude de déplacement pour le réglage précis du porte-à-faux.

15 De même, les machoires inférieures 23, 23' sont munies chacune d'une échancrure 17, 17' pour le passage des rails de guidage 40, du châssis 41, avec un jeu latéral suffisant pour permettre le réglage des porte-à-faux par déplacement du châssis 41 et du bâti mobile 1'.

20 Les deux paires de lames étant dans la position de la figure 9d, on procède au cisailage des extrémités des deux bandes en ramenant le châssis porte-outil 4 sur le chariot 3, au moyen du vérin 35, le cisailage s'effectuant par traction.

25 Comme indiqué sur la figure 8a, les lames supérieures 43a, 43'a sont décalées d'une distance e vers l'arrière par rapport aux lames inférieures 43b, 43'b, de façon à réaliser le cisaillement dans de bonnes conditions.

30 On réalise ainsi, sur la queue de la première bande M1 et la tête de la deuxième bande M2, deux bords cisailés m1 et m2 écartés de la distance constante d et par conséquent, parfaitement parallèles.

35 Après retrait du châssis de cisaillement 4 sur le chariot 3, on avance le bâti mobile 1' vers le bâti fixe 1 de façon à mettre en contact les extrémités des deux bandes M1, M2 et l'on peut procéder au soudage en mettant sous tension les deux paires de mors qui servent d'électrodes et qui sont reliés

à une source de courant électrique de la façon indiquée schématiquement sur la figure 4.

Il en résulte d'abord un chauffage, puis les vérins 14 de déplacement du bâti mobile déterminent l'impulsion de forgeage entre les extrémités en contact des deux tôles.

Comme on l'a indiqué schématiquement sur la figure 4, les deux organes de maintien, fixe 2 et mobile 2', sont avantageusement équipés de deux paires de volets mobiles 82, 82' montés pivotants, respectivement, sur les quatre mors 21, 22, 21' 22' et associés à des moyens 86 de commande du basculement desdits volets entre une position relevée et une position rabattue. De tels moyens, faciles à concevoir, n'ont pas été représentés en détail sur la figure. Les volets opposés 82, 82' sont légèrement décalés en hauteur et se recouvrent partiellement.

Pour permettre les réglages de position du bâti mobile, les volets sont relevés. Après serrage des mors, les volets sont rabattus de façon à limiter, de part et d'autre de la zone à souder un espace relativement confiné dans lequel est injecté un gaz neutre ou réducteur qui permet de limiter l'oxydation.

Après réalisation de la soudure, les volets 82 sont relevés et les mors mobiles 21', 22' sont ouverts, comme indiqué sur la figure 9f.

En revanche, les mors fixes 21, 22 restent serrés sur la queue de tôle M1 jusqu'à la fin de toutes les opérations. De ce fait, la bande unique constituée par les deux bandes M1, M2 reliées par la soudure S reste fixe également.

Les mors mobiles 21', 22' étant ainsi ouverts, le bâti mobile 1' est reculé de façon à laisser entre les deux organes de maintien, fixe 2 et mobile 2', un intervalle I', puis les mors mobiles 21', 22' sont resserrés sur la bande, comme indiqué sur la figure 9g.

L'intervalle I' est sensiblement constant et correspond à la largeur nécessaire pour le passage de l'organe de rabotage

5, de la façon représentée sur la figure 9h. Par exemple, une largeur de 200 à 250 mm peut être suffisante.

5 L'organe de rabotage représenté en détail sur les figures 10 et 11 comporte, de la façon habituelle, deux séries de pastilles de coupe 53 écartés d'une distance qui est déterminé en fonction des épaisseurs des deux tôles de façon à éliminer complètement les bourrelets qui se forment, lors de la soudure, sur les deux faces de celles-ci.

10 Il est à noter que le guidage de l'organe de rabotage 5 sur les machoires fixes 24, 23 permet de garantir l'écartement des outils de coupe 53 et leur positionnement par rapport à chaque face de la tôle quelle que soit l'épaisseur de celle-ci.

15 La position de travail de l'organe de rabotage 5 étant normalement constante par rapport au bâti fixe 1, la largeur des pastilles 53 sera déterminée pour couvrir la soudure quelle que soit la distance de porte-à-faux choisie.

20 Après le rabotage, les deux organes de maintien, respectivement, fixe 2 et mobile 2', sont ouverts dans la position indiquée sur la figure 9i, et la bande unique M constituée par les deux bandes soudées M1 et M2 peut alors être entraînée vers la suite de l'installation de traitement.

25 Comme le montrent les figures 10 à 12, le châssis 51 de support de l'outillage de rabotage comprend deux bras, respectivement supérieur 51a et inférieur 51b qui s'étendent respectivement au-dessus et en dessous du plan moyen P1 de défilement des bandes et portent, à leurs extrémités, deux ensembles de pastilles de rabotage respectivement supérieures 53a et inférieures 53b pour réaliser le rabotage des deux faces de la soudure.

30 Selon un mode de réalisation préférentiel et particulièrement avantageux représenté sur la figure 12, chaque bras 51a, 51b du châssis de rabotage 5 est muni d'une pièce de guidage 54a, 54b qui s'engage dans deux rainures 18, 17, perpendiculaires à l'axe de défilement x'x et ménagées, 35 respectivement, sur les deux mâchoires, respectivement

supérieure 24 et inférieure 23 du bâti fixe 1 portant les deux mors de serrage 22, 21.

La pièce de guidage 54b ménagée sur le bras inférieur 51b est placée dans le prolongement du rail de guidage 50 qui, ainsi, peut pénétrer dans l'échancrure 17 de la mâchoire inférieure fixe 23 au cours de l'avancement du châssis 51. De préférence, celle-ci est munie de garnitures 170 le long desquelles peuvent coulisser des glissières 55b ménagées au dessus et en dessous de la pièce de guidage 54b et munies de parties d'accrochage de profil conjugué, pour assurer le maintien latéral et vertical de l'outil inférieur 53b.

D'une façon analogue, la pièce de guidage supérieure 54a est munie de glissières 55a couissant le long de garnitures associées à la rainure de guidage 18 ménagée sur la mâchoire supérieure fixe 21 pour assurer le maintien latéral et vertical de l'outil supérieur 53a.

Cependant, chaque pièce de guidage 54a, 54b est fixée sur l'outil correspondant 53a, 53b par une liaison élastique 56, prenant appui, par exemple, sur des rondelles Belleville pour donner une certaine possibilité de jeu vertical à l'outil au moment de l'engagement de celui-ci sur la soudure.

Du côté du bati mobile 1, le bras inférieur 51b porte avantageusement un ou deux galets rotatifs 54' placés dans le prolongement du rail de guidage correspondant 50 et susceptibles de s'engager dans la rainure 17' de la mâchoire mobile 23' pour éviter un basculement du châssis 51 pendant le rabotage de la soudure.

Comme on l'a remarqué, à partir de l'étape de cisaillement 9d, la première bande M1 à laquelle est soudée la deuxième bande M2 dans l'étape de soudage 9e, reste serrée entre les deux mors 21, 22 de l'organe de maintien fixe 2 jusqu'à l'étape de rabotage 9h et la bande unique ainsi formée reste fixe

Grâce aux dispositions selon l'invention, le bâti fixe 1 sert donc de référence de positionnement, successivement,

pour le cisailage, pour la soudure et pour le rabotage, les différents outillages étant amenés l'un après l'autre dans la position de travail commune par simple déplacement du châssis porte-outil 3.

5 Ce dernier est donc utilisé comme une sorte de magasin qui peut, d'ailleurs, porter d'autres outillages comme, par exemple, un outillage de changement 6 représenté schématiquement, en coupe transversale sur la figure 5 et en élévation sur la figure 13.

10 Cet outillage de changement 6 est monté sur un châssis de support 61 qui peut coulisser le long d'un chemin de guidage transversal 33c ménagé sur le chariot 3, par exemple à côté du chemin de guidage transversal 33a de l'outillage de cisaillement 4.

15 Dans un mode de réalisation préférentiel représenté sur les figures 12 et 13, le châssis de support 61 est constitué d'une table horizontale guidée par des galets 62 sur des profilés fixés sur le chariot 3 et formant le chemin de guidage 33c, et peut ainsi se déplacer transversalement entre une
20 position reculée pour laquelle la table 61 est entièrement supportée par le chariot 3 et une position avancée, représentée sur la figure 13, pour laquelle la table 61 s'étend en porte-à-faux à partir du chariot 3, du côté opérateur, de façon à venir à proximité des organes de maintien, respectivement fixe 2 et
25 mobile 2'.

 Comme indiqué sur la figure 12 et, plus en détail, sur la figure 13, le mors inférieur 21 de l'organe de maintien fixe 2 est fixé sur la mâchoire inférieure 23 solidaire du bâti fixe 1, par l'intermédiaire d'un système de clampage 7 comprenant
30 deux lardons 71 à section en double T. La partie supérieure de chaque lardon 71, qui a une section en T, peut s'engager dans une rainure 72 de profil conjugué, ménagée sur la face inférieure du mors inférieur 21, la rainure 72 ayant une hauteur supérieure à celle de la partie en T du lardon 71, de
35 façon à ménager un léger jeu vertical.

De façon analogue, la partie inférieure 71b du lardon 71 est élargie en forme de T renversé et est logée dans un évidement transversal 72b ménagé dans la mâchoire inférieure 23 et de hauteur un peu supérieure à celle de la partie élargie 71b qui forme le piston d'un vérin à double effet, les deux chambres ainsi ménagées au-dessus et en dessous du piston 71b pouvant être alimentées en fluide. De plus, des galets de roulement 73 à axe horizontal et parallèle au plan P2, sont montés sur la partie supérieure 71a du lardon 71 et dépassent légèrement au-dessus de la face supérieure de celui-ci de façon à venir en appui sur le fond de la rainure 72 par soulèvement du lardon 71. Dans cette position, le mors inférieur 21 qui repose sur les galets 73 est décollé de la mâchoire inférieure 23 et peut être retiré par déplacement transversal en roulant sur les galets 73, les lardons 71 servant au guidage transversal dudit mors inférieur 21. En revanche, si le vérin constitué par le lardon 71 est alimenté dans l'autre sens, la partie supérieure 71a du lardon 71 assure le clampage du mors inférieur 21 contre la mâchoire inférieure 23 et la solidarisation des deux pièces.

Par conséquent, les lardons 71 en double T servent à la fois d'organes de clampage et d'organes de roulement et de guidage du mors inférieur 21 pour le démontage de ce dernier.

Le mors supérieur 22 est également fixé de façon amovible sur la mâchoire supérieure 24 par un système de fixation à baïonnette comprenant au moins deux vérins de clampage 75 ayant chacun un piston monté dans la mâchoire 24 et actionnant une tige verticale qui peut à la fois se déplacer verticalement et tourner autour de son axe. L'extrémité inférieure de la tige est munie de deux parties alignées 76 formant des crochets qui sont susceptibles de s'engager dans une cavité 77 ménagée dans le mors supérieur 22, en passant par un trou oblong de forme correspondante. De la sorte, lorsque les crochets 76 sont alignés dans l'axe du trou oblong, il peuvent pénétrer, sous l'action du piston, dans la cavité 77.

On fait alors tourner la tige d'un quart de tour et, en actionnant le vérin 75, on soulève les crochets 76 qui, dans une position haute du piston, se bloquent contre le fond de la cavité 77 en assurant le clampage du mors 22 contre la mâchoire supérieure 24.

Inversement, le mors supérieur 22 peut être abaissé au moyen des vérins 75 pour venir reposer sur le mors inférieur 21. Après rotation inverse d'un quart de tour les crochets 76 sont remontés pour détacher le mors 22 de la mâchoire supérieure 24.

L'ensemble des deux mors 21, 22 est soulevé par les lardons 71 et peut alors être retiré de la machine en roulant sur les galets 73.

Pour retirer les deux mors 21, 22, on utilise un chariot d'accrochage 62 muni d'un crochet amovible 63 et qui peut coulisser transversalement sur la table 61 sous l'action d'un moyen de commande 64 non représenté en détail, par exemple une chaîne entraînée par un moteur.

Lorsque les mors doivent être démontés, pour entretien ou remplacement, un déplacement longitudinal du chariot 3 sous l'action de la vis 37 amène l'organe de remplacement 6 dans la position de travail centrée sur le plan Q. Les deux mors 21, 22 de l'organe de maintien sont désolidarisés des mâchoires respectives de la façon indiquée plus haut et reposent sur les lardons 71.

On commande alors l'avancement du chariot de démontage 62 qui, dans cette position, entraîne avec lui la table 61. Celle-ci roule sur le chemin de guidage 33c et s'avance en porte-à-faux d'une certaine longueur, par exemple un mètre environ, pour se trouver dans la position de la figure 14 pour laquelle son extrémité antérieure 61' se trouve à proximité du bâti de la machine. Des butées non représentées arrêtent, dans cette position, le mouvement de la table 61 qui est simplement clipsée sur le chariot 62 et celui-ci continue seul son

mouvement d'avancement en roulant sur la table 61 le long de rails non représentés sur le dessin.

5 A l'extrémité de la table 61, le chariot de démontage se trouve dans la position 62' représentée en pointillés et l'organe d'accrochage 63 est basculé pour s'accrocher sur une partie correspondante de la mâchoire inférieure 21.

La table 61 est d'autre part munie de rails de support et de guidage 64 qui sont placés chacun dans le prolongement de l'un des lardons 71 de clampage de la mâchoire inférieure.

10 Etant donné que l'organe de maintien mobile 2' est monté sur le bâti mobile 1' d'une façon tout-à-fait identique à celle qui a été décrite pour l'organe de maintien fixe 2, la table 61 sera munie, normalement, de deux paires de rails 64 placés respectivement dans le prolongement des deux paires de
15 lardons 71 fixés sur les mâchoires 23, 23'. Ces rails 64 peuvent être de simples profilés traités sur lesquels s'engagent, par coulisement, les évidements correspondant 72 des mors inférieurs 21, 21'.

20 En ramenant en arrière le chariot 62, celui-ci fait passer les mors sur la table 61. A la fin de sa course, le chariot vient en butée sur la table 61 et entraîne alors celle-ci qui revient sur le chariot 3.

On voit donc que l'invention permet de simplifier considérablement l'ensemble des opérations nécessaires au
25 soudage de deux bandes. L'installation utilisée est, en effet, particulièrement compacte, et son fonctionnement peut être contrôlé facilement et avec une grande précision, tous les mouvements étant guidés par rapport au bâti fixe 1 qui sert de référence fixe pour chacune des opérations.

30 Mais l'invention ne se limite évidemment pas aux détails des modes de réalisation qui viennent d'être décrits, et peuvent faire l'objet de perfectionnements ou de variantes sans s'écarter du cadre de protection défini par les revendications.

Par exemple, en cas de variation d'épaisseur, il est intéressant de régler le niveau de la deuxième bande par rapport à la première, de façon à répartir la différence de niveau sur les deux faces, en maintenant l'alignement des plans moyens horizontaux.

A cet effet, comme le montre la figure 12, la mâchoire mobile 23' comprend avantageusement une partie supérieure 23'a de niveau réglable sur laquelle sont montés les lardons 71' de fixation du mors inférieur mobile 21', et qui est constituée d'une plaque prenant appui sur la partie inférieure 23'b, de niveau constant, par l'intermédiaire d'un organe 29 d'épaisseur réglable, par exemple un coin ayant au moins deux parties 29'a, 29'b séparées par une face inclinée et interposé entre les deux parties 23'b, 23'a de la mâchoire mobile 23'. Le déplacement du coin permet de régler, en hauteur, avec précision, le niveau de la partie réglable 23'a et, par conséquent, du mors inférieur 21' par rapport à la partie inférieure 23'b.

On voit également sur la figure 12, que chaque mors inférieur 21, 21', est constitué de deux parties superposées, respectivement une partie inférieure d'appui sur la mâchoire inférieure 23, 23' et une partie supérieure de contact avec la bande, sur laquelle est ménagé le mors proprement dit. Les deux parties sont séparées par une couche d'isolant électrique 27.

De même, une couche isolante 27 est interposée entre chaque mors supérieur 22, 22' et la mâchoire supérieure correspondante.

De la sorte, comme on l'a indiqué schématiquement sur la figure 4, seuls les mors, qui servent d'électrodes, sont alimentés électriquement, les conducteurs 80, 80', relié directement aux mors supérieurs 22, 22' étant également isolés.

Le cheminement du circuit électrique de puissance peut avantageusement être conçu de manière à engendrer une puissance réactive consommée la plus faible possible.

Par ailleurs, du fait que, toutes les opérations nécessaires à la soudure sont réalisées dans une zone limitée, entre le bâti mobile 1' et le bâti fixe 1 qui sert de référence, il est possible de concentrer à cet endroit tous les
5 moyens d'évacuation des polluants ou déchets de soudure.

Par exemple, le châssis 41 de l'outillage de cisaillement 4 est avantageusement muni d'un canal 46 s'ouvrant en arrière des lames 43 et débouchant au dessous du châssis pour évacuer les chutes de cisaillement, au fur et à mesure de
10 leur formation, vers un dispositif de récupération ménagé dans le massif de fondation 10, au dessous du bâti fixe 1.

Etant donné que le rabotage et la coupe sont réalisés sensiblement dans la même position par rapport au bâti fixe, les déchets de soudure tels que scories et copeaux de rabotage
15 peuvent être évacués au même endroit.

A cet effet, comme le montre la figure 10, les deux outils de rabotage 53a, 53b, sont munis, sur leur face avant, d'un système de brossage 84 tel que des lamelles en acier inoxydable qui, lors du déplacement transversal du châssis 51
20 frottent sur les extrémités des mors pour enlever les scories dues aux étincelles électriques.

Par ailleurs, deux rampes de soufflage 85 sont montées sur les deux bras 51a, 51b du châssis 51, en arrière des outils de rabotage 53a, 53b, pour évacuer les copeaux au fur et à
25 mesure de leur formation.

De la sorte, les outils de rabotage sont nettoyés avant de revenir sur le chariot porte-outils 3 et l'on évite le dépôt sur les rails 31 ou les chemins de guidage de particules telles que des copeaux ou des scories qui auraient pu gêner le
30 déplacement du chariot 3 et des outillages.

De plus, pour faciliter la maintenance et garantir la propreté des rails, le chariot 3 est avantageusement associé à deux ensembles de capots télescopiques 83, 83' qui s'étendent à partir du chariot 3, vers l'amont et vers l'aval, comme indiqué
35 schématiquement sur la figure 5.

Chaque ensemble télescopique 83 représenté également sur la figure 1, est constitué d'une série de capots enfilés les uns dans les autres et recouvrant l'ensemble du système de déplacement et de guidage du chariot 3, notamment les rails 31 et la vis 37. Les éléments d'extrémité de chaque ensemble de capots 83, 83' sont fixés respectivement, sur le côté correspondant du chariot 3 et sur l'extrémité du chemin de guidage de telle sorte que celui-ci soit recouvert en permanence par les capots ou le chariot 3, chaque ensemble se dépliant ou se repliant selon la position du chariot 3.

Il faut également noter que le montage sur le chariot porte-outils 3 des différents outillages permet d'adapter facilement la machine aux besoins. Ainsi, on a déjà indiqué que le chariot 3 pouvait porter un appareillage de soudage par laser 81, pour des métaux spéciaux. De la même façon, l'éboutage des bandes pourrait être effectué par des cisailles fixes, à guillotine, placées dans les bâtis 1, 1', l'outillage de soudure étant monté sur le chariot porte-outils 3.

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières et n'en limitent aucunement la portée.

REVENDICATIONS

1. Machine de raccordement de bandes métalliques défilant successivement le long d'un plan moyen (P1) sensiblement horizontal et suivant un axe longitudinal de défilement (x'x), comprenant :

- un bâti fixe (1) centré sur l'axe de défilement (x'x) et sur lequel est monté un premier organe de maintien (2) à deux mors (21, 22) pour le serrage de l'extrémité aval, dans le sens de défilement, d'une première bande (M1),

- un bâti mobile (1') centré sur l'axe de défilement (x'x) et déplaçable parallèlement à celui-ci par rapport au bâti fixe (1), ledit bâti mobile (1') portant un second organe de maintien (2') à deux mors (21', 22') pour le serrage de l'extrémité amont d'une seconde bande (M2) suivant la première,

- un outillage de coupe (4) comprenant deux organes (43, 43') de cisailage simultané de deux bords parallèles en vis à vis, respectivement aval (m1) et amont (m2), sur les extrémités des deux bandes (M1, M2), après serrage de celles-ci respectivement dans le premier et le second organes de maintien (2, 2'), le cisailage de chaque bord étant effectué à une distance déterminée en porte-à-faux (p1, p2) par rapport aux mors de serrage correspondants (21, 22) (21', 22'),

- des moyens (8) de soudage des deux bandes (M1, M2) bord à bord après rapprochement de celles-ci par déplacement du bâti mobile (1'),

caractérisé par le fait que l'outillage de coupe (4) est monté sur un châssis (41) s'étendant transversalement à l'axe de défilement (x'x) et portant deux organes de cisailage (43, 43') maintenus écartés l'un de l'autre d'une distance fixe pour la coupe simultanée des deux bandes (M1, M2) suivant deux lignes de cisaillement parallèles, respectivement avant (m1) et arrière (m2) écartées l'une de l'autre d'une distance constante (d), et que la machine comprend des moyens (3, 37) de commande d'un déplacement longitudinal du châssis (41) de support de l'outillage de coupe (4), parallèlement à l'axe de défilement

(x'x), pour le positionnement de l'outillage de coupe (4) par rapport au premier organe de maintien (2) serré sur l'extrémité aval de la première bande (M1) et le réglage d'une première distance de porte-à-faux (p1) entre la ligne de cisaillement avant (m1) correspondante et le premier organe de maintien (2) et des moyens (14) de déplacement longitudinal du bâti mobile (1') par rapport au bâti fixe (1) pour le positionnement précis, par rapport à l'outillage de coupe (4), du second organe de maintien (2') serré sur l'extrémité amont de la seconde bande (M2) et le réglage d'une seconde distance de porte-à-faux (p2) entre le second organe de maintien (2') et la ligne de cisaillement arrière (m2).

2. Machine de raccordement selon la revendication 1, caractérisé par la fait que le châssis (41) de l'outillage de coupe (4) est monté sur un chariot (3) déplaçable sur un chemin de coulissement (31) parallèle à la direction longitudinale de défilement (x'x) et associé à des moyens (37) de commande du coulissement longitudinal du chariot (3) comprenant un dispositif de réglage fin (37b) pour le réglage précis de la première distance de porte-à-faux (p1).

3. Machine de raccordement selon la revendication 2, caractérisée par le fait que le châssis (41) de l'outillage de coupe (4) est monté coulissant sur le chariot (3) perpendiculairement à l'axe de défilement (x'x) et comprend deux bras, respectivement supérieur (41a) et inférieur (41b) s'étendant, respectivement, au-dessus et en dessous du plan de défilement (P1) de la bande et que les deux organes de cisailage (43, 43') sont constitués chacun d'une paire de lames circulaires respectivement supérieure (43a) et inférieure (43b) montées rotatives autour d'axes parallèles à la direction de défilement (x'x), respectivement sur les deux bras (41a, 41b) du châssis (41), le bras supérieur (41a) portant les deux lames supérieures (43a, 43'a) et le bras inférieur (41b) portant les deux lames inférieures (43b, 43'b), les deux lames de chacune des deux paires (43) (43') se recouvrant

partiellement, respectivement, dans un plan de cisaillement avant (Q1) et dans un plan de cisaillement arrière (Q2) perpendiculaires à l'axe de défilement (x'x) de la bande.

5 4. Machine de raccordement selon la revendication 3, caractérisée par le fait que les deux paires de lames (43, 43') sont préalablement placées du côté opposé au chariot de support (3) par avancement du châssis (41) de l'outillage de coupe (4) avant la mise en place de la seconde bande (M2) et que le
10 cisailage se fait par traction en ramenant l'outillage de coupe (4) sur le chariot, après avancement de la seconde bande (M2), serrage des organes de maintien (2, 2') et réglage des distances de porte-à-faux (p1, p2) sur les extrémités, respectivement aval et amont des deux bandes (M1, M2).

15 5. Machine de raccordement selon la revendication 4, caractérisée par le fait que les lames supérieures (43a, 43b) des deux paires (43, 43') sont portées par un montant vertical (44) articulé autour d'un axe horizontal sur le bras de support (41a) de façon à pivoter légèrement entre une première position de cisailage par traction, pour laquelle l'axe de la lame
20 supérieure (43a) est décalé en arrière par rapport à l'axe de la lame inférieure (43b), dans le sens de déplacement du châssis (41) vers le chariot (3), le montant vertical (44) prenant appui sur une butée fixe (45) du bras de support (41a), et une seconde position de cisailage par poussée pour laquelle
25 l'axe de la lame supérieure (43a) est ramené au moins au niveau de l'axe de la lame inférieure (43b) lorsque le châssis (4) est repoussé vers les bandes (M1, M2), le montant vertical (44) prenant appui sur une butée réglable (45'), le cisailage étant
30 fait par traction dans la première position, avant la soudure des bandes et le cisailage pouvant être fait par poussée, après la soudure, dans la seconde position, dans le cas où les bandes doivent être séparées pour refaire la soudure.

35 6. Machine de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que chaque organe de maintien (2, 2') comprend une paire de mâchoires,

respectivement inférieure (23, 23') et supérieure (24, 24') placées de part et d'autre du plan moyen (P1) de défilement des bandes, l'une (23, 23') des mâchoires de chaque paire étant fixée sur le bâti correspondant (1, 1') et l'autre mâchoire
5 (24, 24') étant montée déplaçable verticalement sur ledit bâti correspondant, chaque mâchoire (23, 24) étant équipée d'un mors de serrage amovible (21, 22).

7. Machine de raccordement selon la revendication 6, caractérisée par le fait que chaque organe de maintien (2, 2')
10 comprend une mâchoire inférieure (23, 23') fixée sur le bâti correspondant (1, 1') et équipée d'un mors inférieur (21, 21') monté coulissant, perpendiculairement à la direction de défilement, sur ladite mâchoire inférieure (23, 23'), et une
15 mâchoire supérieure (24, 24') déplaçable verticalement et équipée d'un mors supérieur (22, 22') fixé de façon amovible sur ladite mâchoire supérieure (24) de façon à pouvoir être détaché de celle-ci pour reposer sur le mors inférieur (21, 21'), l'ensemble des deux mors (21, 22) (21', 22') pouvant être
20 transversal du mors inférieur (22, 22') sur la mâchoire inférieure (23, 23').

8. Machine de raccordement selon la revendication 7, caractérisée par le fait qu'au moins l'une des deux mâchoires (23) est munie d'au moins un lardon en double T (71), mobile
25 verticalement, s'étendant suivant une direction perpendiculaire à la direction de défilement (x'x), et ayant une partie externe (71a) à section en T, s'étendant en saillie par rapport à la mâchoire (23), pour s'engager dans une rainure conjuguée du mors correspondant (21) et une partie interne (71b) à section
30 en T inversée, logée dans un évidement transversal (72) ménagé dans ladite mâchoire inférieure (23) et constituant un piston limitant deux chambres d'un vérin à double effet, susceptibles d'être alimentées en fluide, respectivement de chaque côté dudit piston (71b) respectivement, pour le clampage du mors

(21) sur la mâchoire correspondante (23) et pour l'écartement dudit mors (21).

5 9. Machine de raccordement selon la revendication 8, caractérisée par le fait que, la mâchoire inférieure (23) est fixée au bâti et munie de deux lardons mobiles (71) de maintien du mors inférieur (21), et que la partie supérieure en T (71a) de chaque lardon mobile (71) est munie, sur sa face supérieure d'au moins deux galets de roulement (73) prenant appui sur le fond de la rainure pour le support dudit mors (21) avec
10 possibilité de coulisement de ce dernier dans la position soulevée des lardons (71).

15 10. Machine de raccordement selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisée par le fait que la mâchoire supérieure est munie d'un moyen de fixation amovible du mors supérieur comprenant au moins deux vérins de clampage ayant chacun une tige (75) montée pivotante autour d'un axe vertical, chaque tige étant munie, à son extrémité, de deux parties alignées (76) formant des crochets susceptibles de s'engager dans une cavité (77) ménagée dans le mors (22) en passant par
20 un trou oblong de forme correspondante et de s'appliquer contre le fond de ladite cavité (76), de part et d'autre du trou oblong, après rotation de la tige (75), pour le clampage du mors (22) sur la mâchoire (24) au moyen des vérins (75).

25 11. Machine de raccordement selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisée par le fait que la mâchoire (23) fixe en hauteur d'au moins l'un des deux organes de maintien (2, 2') est munie d'une cale (29) d'épaisseur réglable, interposée entre au moins une partie (23a) de ladite mâchoire (23) et le mors correspondant (21) pour aligner les
30 plans moyens des deux bandes (M1, M2).

35 12. Machine de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les moyens de soudure sont constitués par les mors (21, 22) (21', 22') des deux organes de maintien (2, 2'), respectivement des deux bandes (M1, M2), ces derniers étant reliés à deux pôles

d'une source de courant électrique (8) pour la réalisation de la soudure bord à bord par étincelage.

13. Machine de raccordement selon la revendication 12, caractérisée par le fait qu'au moins les parties de chaque mors de serrage (21, 22) (21', 22') en contact avec la bande (M1) (M2) sont séparées, respectivement, de la mâchoire correspondante (23, 24) (23', 24') par une couche isolante électriquement (27) et sont reliées, respectivement, aux deux pôles de la source de courant électrique (8) par des circuits isolés électriquement pour la réalisation de la soudure par le passage du courant uniquement dans lesdits mors et les deux bandes.

14. Machine de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comprend un outillage (5) d'aplanissement de la soudure monté sur un châssis (51) déplaçable le long des deux bords soudés (m1, m2) après recul du second organe de maintien mobile (2'), ledit châssis (51) étant muni d'au moins une partie (54a) de guidage transversal susceptible de s'engager par coulisement sur une partie (18) de profil conjugué ménagée sur le bâti fixe (1) et formant un rail de guidage perpendiculaire à la direction de défilement (x'x).

15. Machine de raccordement selon la revendication 14, caractérisée par le fait que l'outillage d'aplanissement (5) couvre, sur les deux faces des bandes soudées (M1, M2), une bande de largeur suffisante pour recouvrir la soudure, compte-tenu des possibilités de réglage de la distance de porte-à-faux entre le premier organe de maintien (2) et le bord aval (m1) de la première bande (M1) après cisaillement.

16. Machine de raccordement selon l'une des revendications 14 et 15, caractérisée par le fait que l'outillage d'aplanissement (5) est une raboteuse munie de deux séries de pastilles de coupe (53) placées respectivement au dessus et en dessous du plan de défilement (P1) pour réaliser

le rabotage de la soudure sur les deux faces des bandes après soudage.

17. Machine de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les
5 deux organes de maintien, respectivement fixe (2) et mobile (2'), sont équipés chacun d'une paire de volets mobiles (82, 82') montés pivotants, respectivement sur les quatre mors de serrage (21, 22, 21', 22') et associés à des moyens (86) de commande du basculement desdits volets (82, 82') entre une
10 position relevée pour le réglage de position et le passage des outils et une position rabattue de limitation d'un espace confiné dans lequel peut être injecté un gaz limitant l'oxydation pendant la soudure, les volets opposés se recouvrant partiellement.

18. Procédé de raccordement de bandes métalliques défilant successivement le long d'un plan moyen (P1) sensiblement horizontal et suivant un axe longitudinal de défilement (x'x), dans une machine de soudage comprenant :

- un bâti fixe (1) centré sur l'axe de défilement (x'x) et sur lequel est monté un premier organe de maintien (2) à
20 deux mors (21, 22) pour le serrage de l'extrémité aval, dans le sens de défilement, d'une première bande (M1),

- un bâti mobile (1') centré sur l'axe de défilement (x'x) et déplaçable parallèlement à celui-ci par rapport au
25 bâti fixe (1), ledit bâti mobile (1') portant un second organe de maintien (2') à deux mors pour le serrage de l'extrémité amont d'une seconde bande (M2) suivant la première,

- un outillage de coupe (4) de deux bords parallèles en vis à vis, respectivement (m1) sur l'extrémité aval de la
30 première bande (M1) et (m2) sur l'extrémité amont de la deuxième bande (M2),

- des moyens de soudure des deux bandes (M1, M2) bord à bord après rapprochement de celles-ci par déplacement du bâti mobile (1'),

caractérisé par le fait que l'on utilise un outillage de coupe comportant deux organes de cisailage (43, 43') montés sur un même châssis (41) et maintenus écartés d'une distance fixe, de façon à réaliser la coupe simultanée des deux bandes (M1, M2) le long de deux plans de cisaillement parallèles, respectivement avant (Q1) et arrière (Q2), s'étendant transversalement à la direction de défilement (x'x), et écartés d'une distance constante (d), et que, les mors des deux organes de maintien (2, 2') étant ouverts, le bâti mobile (1') est d'abord placé dans une première position reculée par rapport au bâti fixe (1), de façon à laisser, entre les organes de maintien (2, 2'), un intervalle libre suffisant pour le passage de l'outillage de coupe (4) et, après réglage des positions relatives des deux bandes (M1, M2) dont les extrémités s'engagent partiellement entre les deux plans de cisaillement (Q1, Q2), on serre les mors des deux organes de maintien (2, 2'), que l'on détermine alors un déplacement longitudinal du châssis (41) de support de l'outillage de coupe (4) par rapport au bâti fixe (1) de façon à régler avec précision une première distance de porte-à-faux (p1) entre le plan de cisaillement avant (Q1) et le premier organe de maintien (2), puis un déplacement longitudinal du bâti mobile (1') par rapport au bâti fixe (1) avec le second organe de maintien (2') serré sur la seconde bande (M2), de façon à régler avec précision une seconde distance de porte-à-faux (p2) entre le plan de cisaillement arrière (Q2) et le second organe de maintien (2'), que l'on actionne ensuite l'outillage de coupe (4) pour le cisailage simultané de deux bords parallèles en vis-à-vis, respectivement (m1) sur l'extrémité aval de la première bande (M1) et (m2) sur l'extrémité amont de la deuxième bande (M2) et que, après retrait de l'outillage de coupe (4), on avance le bâti mobile (1') vers le bâti fixe (1) de façon à mettre en contact les extrémités des deux bandes (m1, m2) et l'on procède enfin au soudage de celles-ci, les mors des deux organes de maintien (2, 2') restant ainsi serrés en permanence,

respectivement sur les deux bandes (M1, M2) pendant toutes les opérations de réglage de porte-à-faux de coupe et de soudage.

19. Procédé de raccordement selon la revendication 18, caractérisé par le fait que, après le soudage, on ouvre les
5 mors du second organe de maintien (2') et l'on place le bâti mobile (1') dans une position reculée de façon à laisser, entre les deux organes de maintien (2, 2'), un intervalle suffisant pour le passage d'un outillage d'aplanissement de la soudure, on resserre les mors de l'organe de maintien (2') sur la
10 deuxième bande (M2) et l'on procède à l'aplanissement de la soudure, de telle sorte que les mors de l'organe de maintien (2) du bâti fixe (1) restent serrés en permanence sur l'extrémité aval de la première bande (M1) sur laquelle est soudée l'extrémité amont de la seconde bande (M2) et que le
15 bâti fixe (1) constitue une même référence de positionnement pour toutes les opérations successives de réglage de porte-à-faux, de cisailage, de soudage des deux bandes, et d'aplanissement de la soudure.

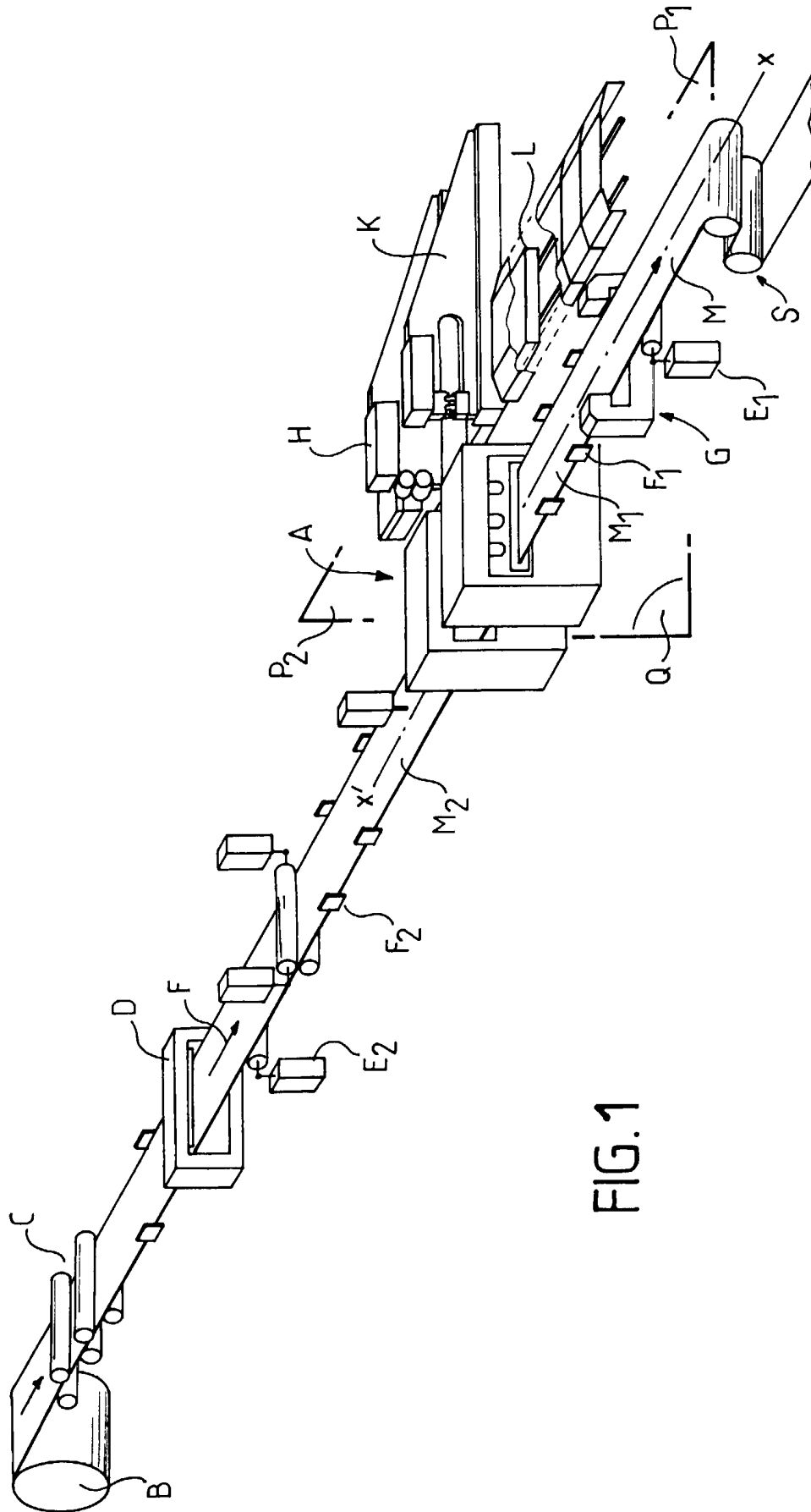


FIG. 1

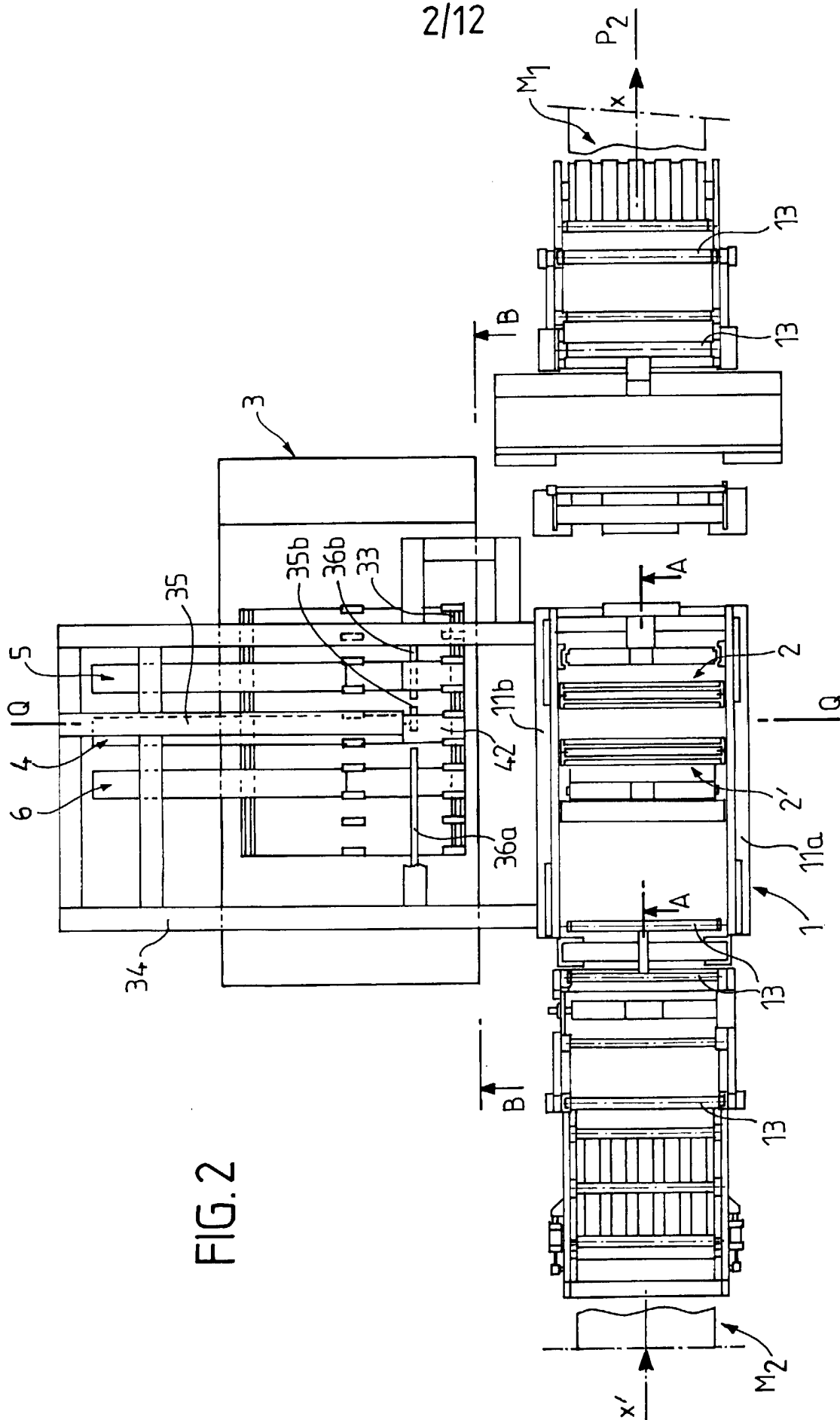


FIG. 2

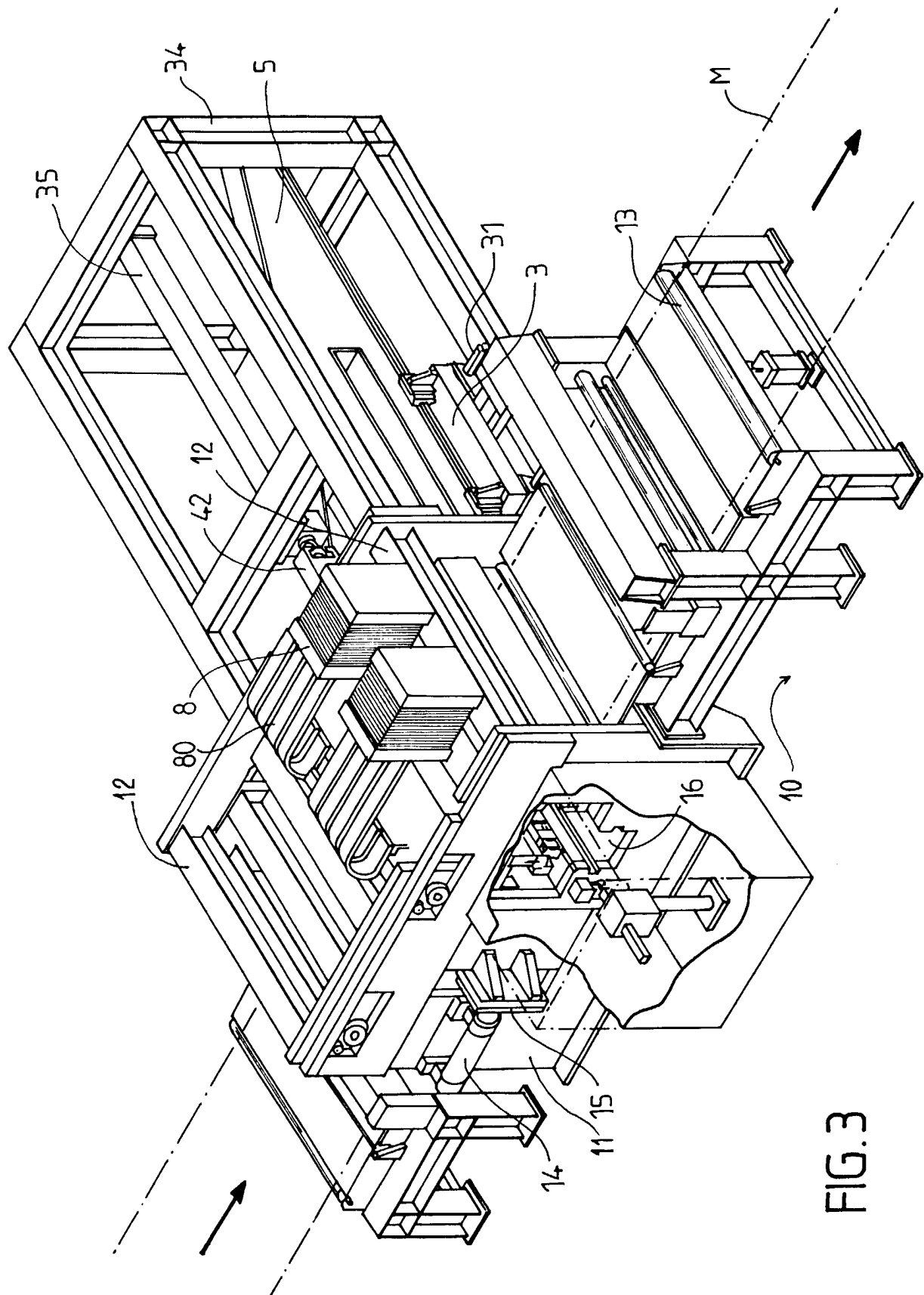
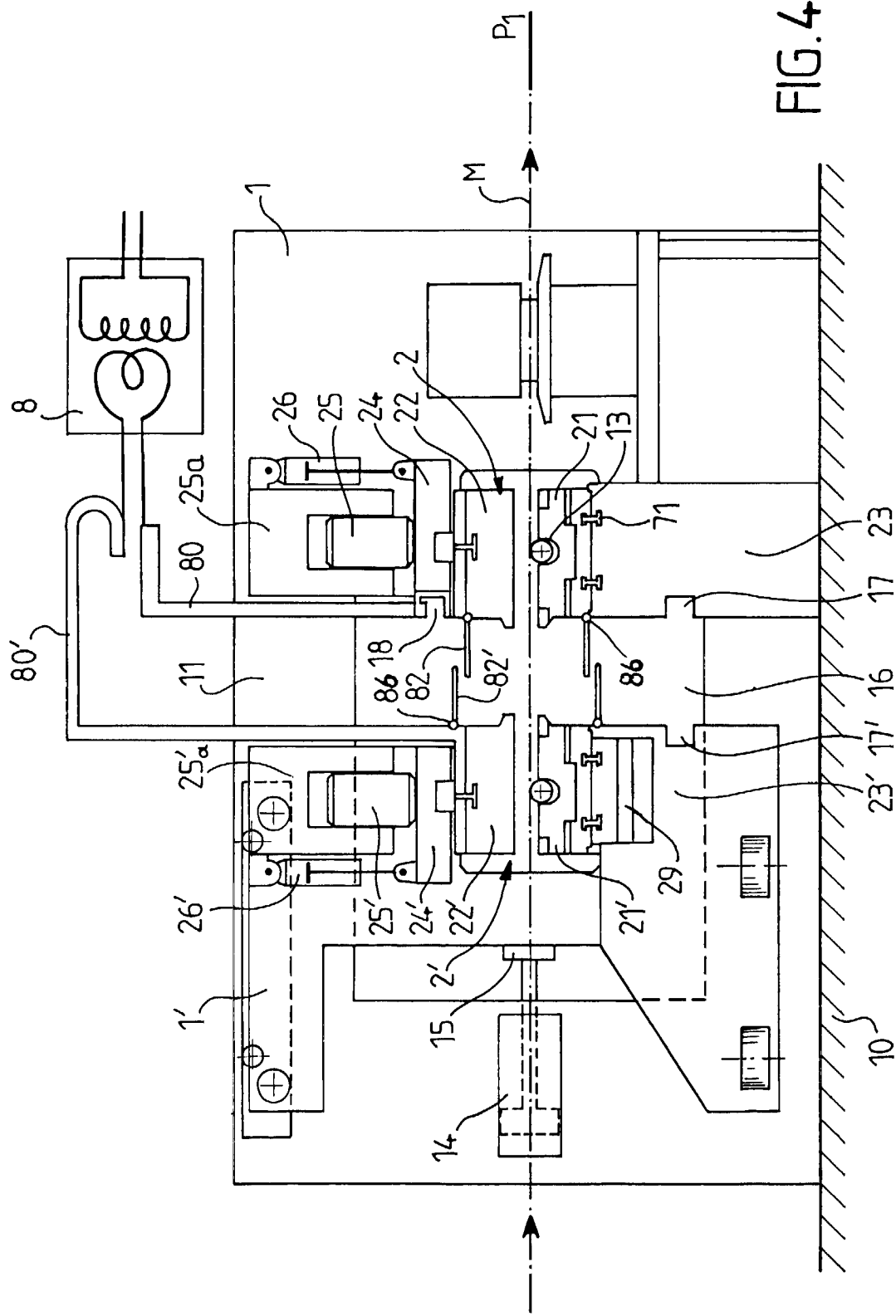


FIG. 3

4/12



5/12

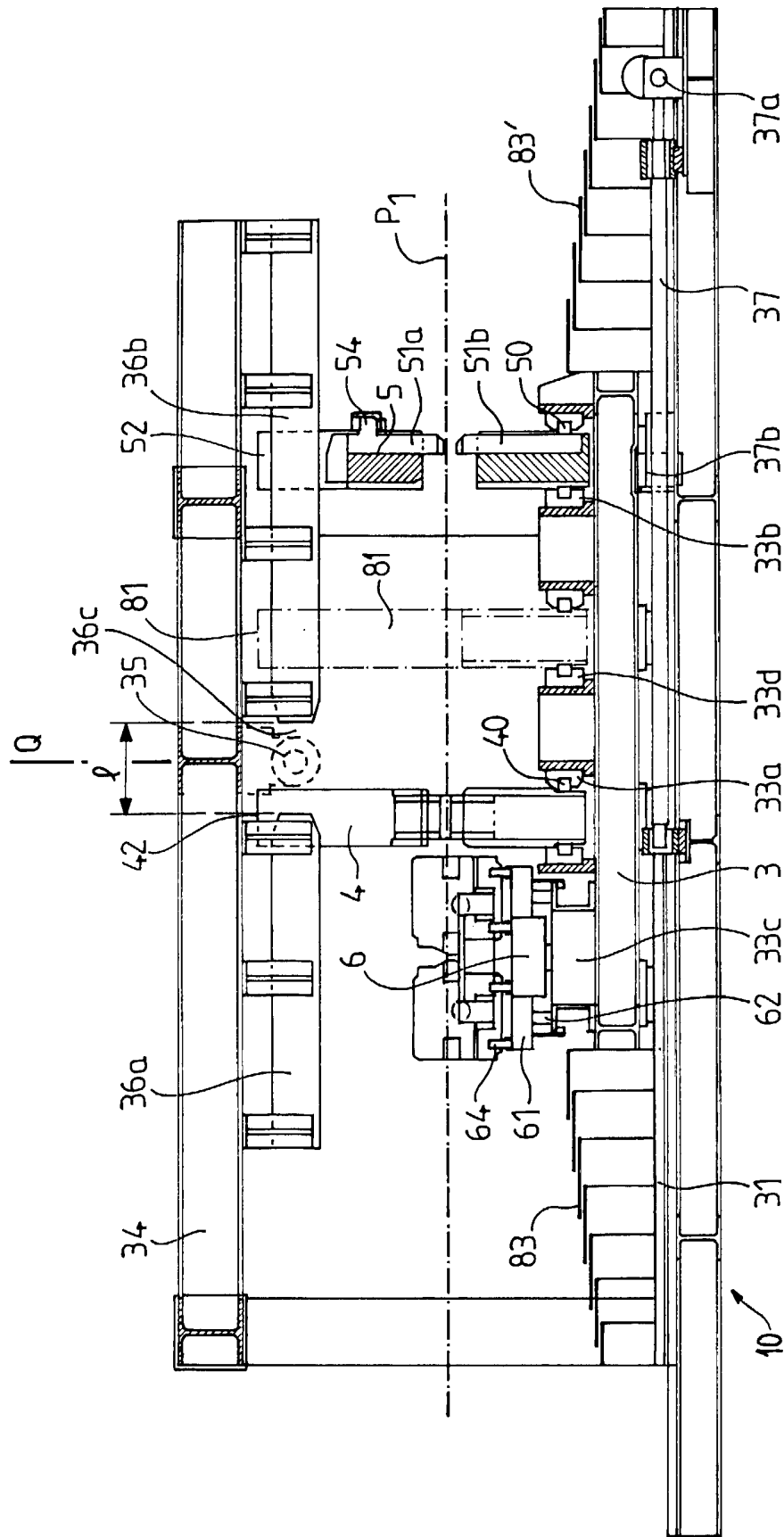


FIG. 5

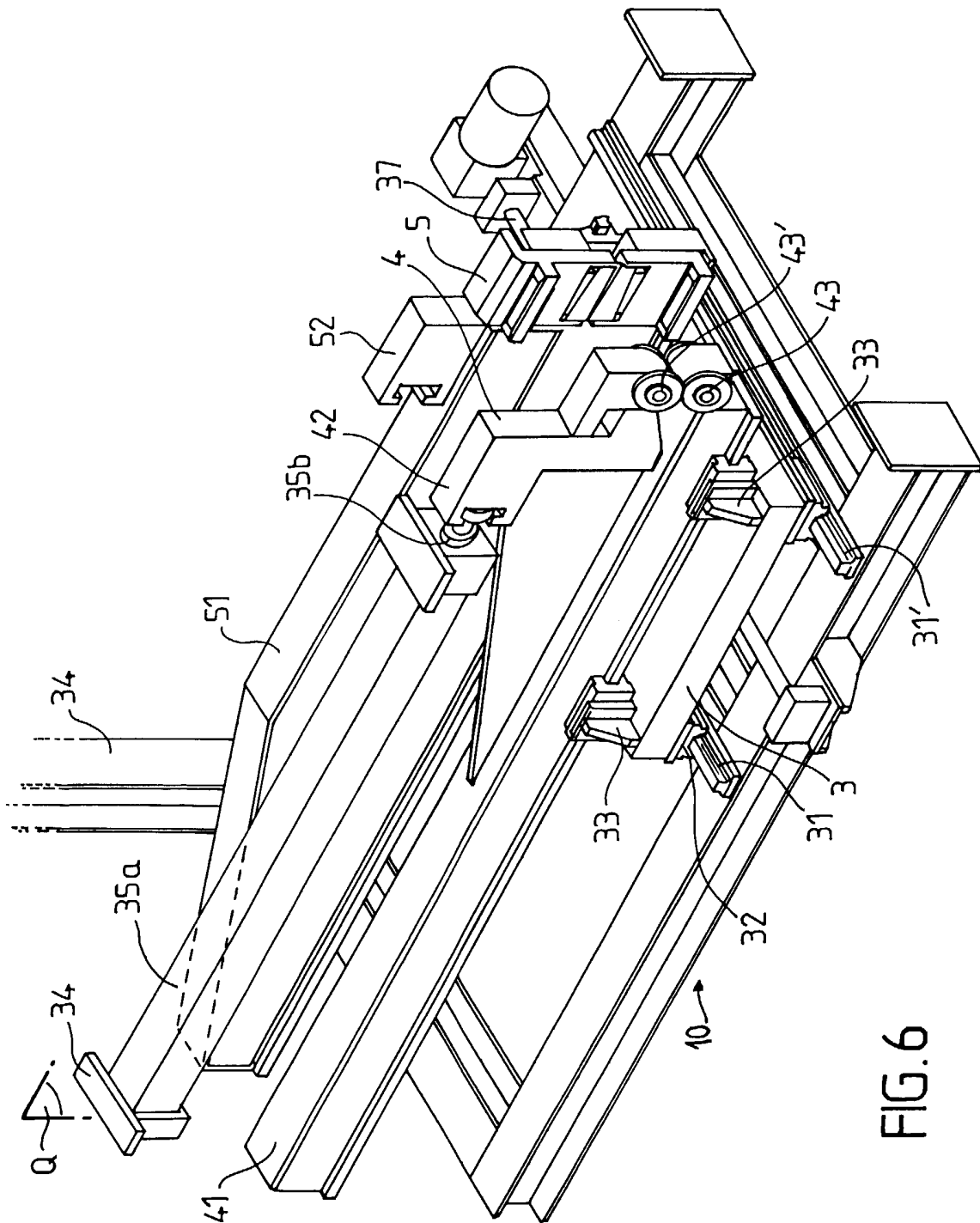


FIG. 6

7/12

FIG. 7

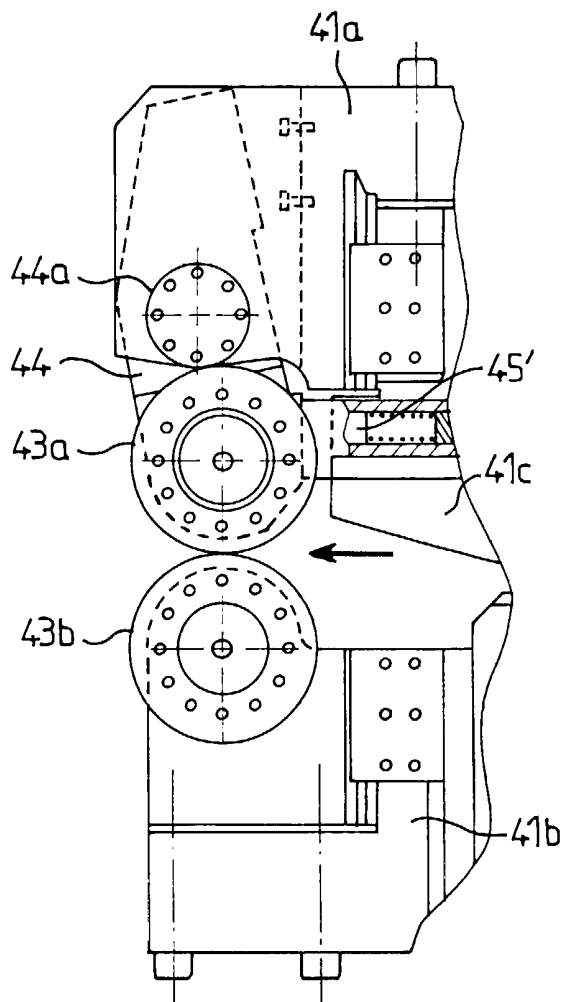
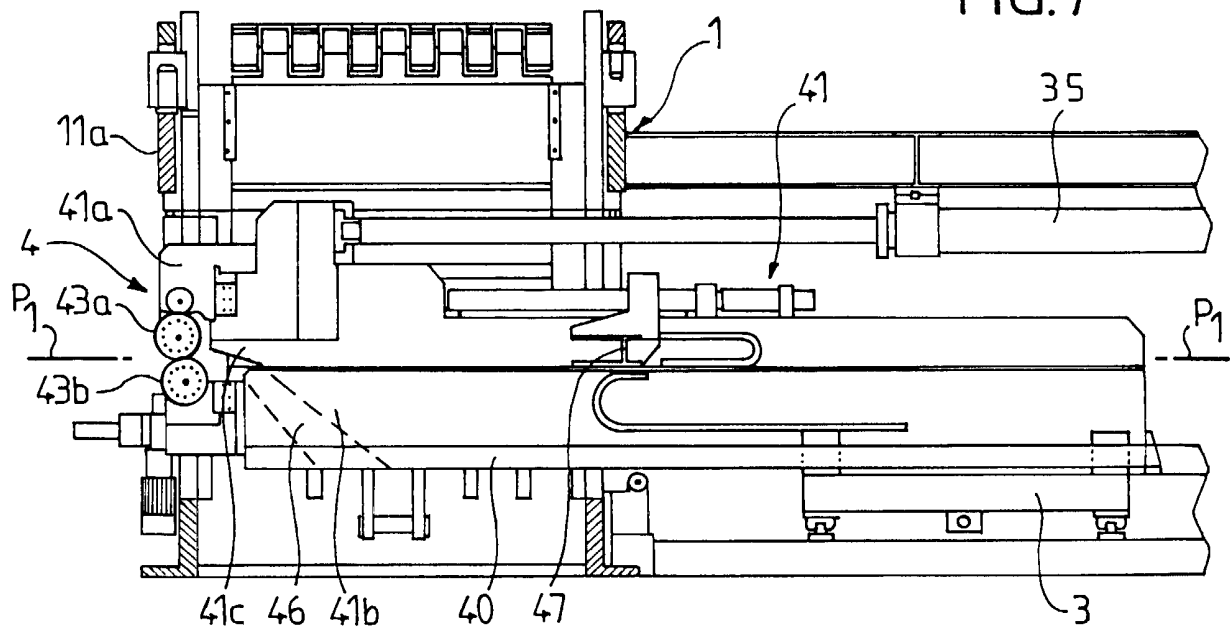


FIG. 8b

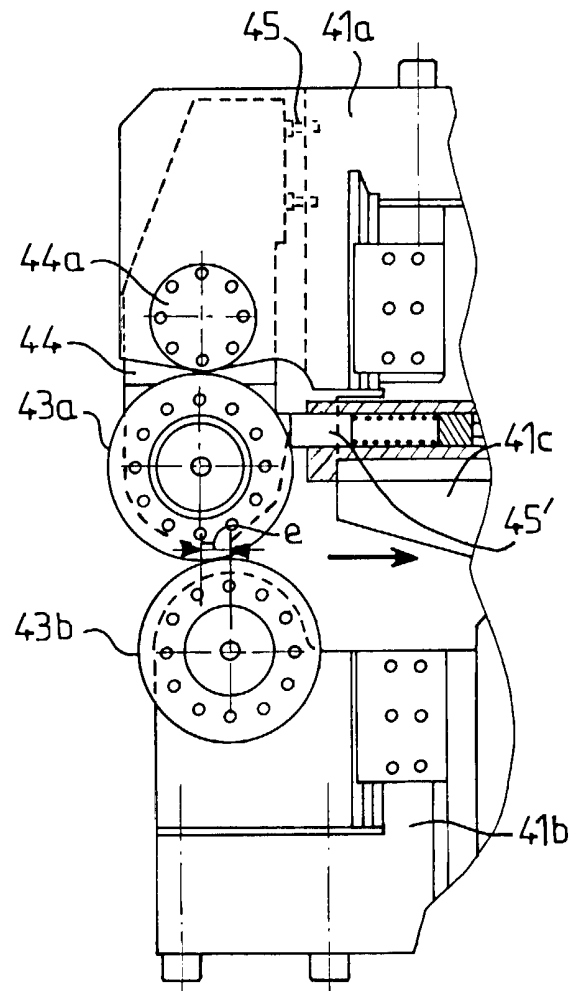
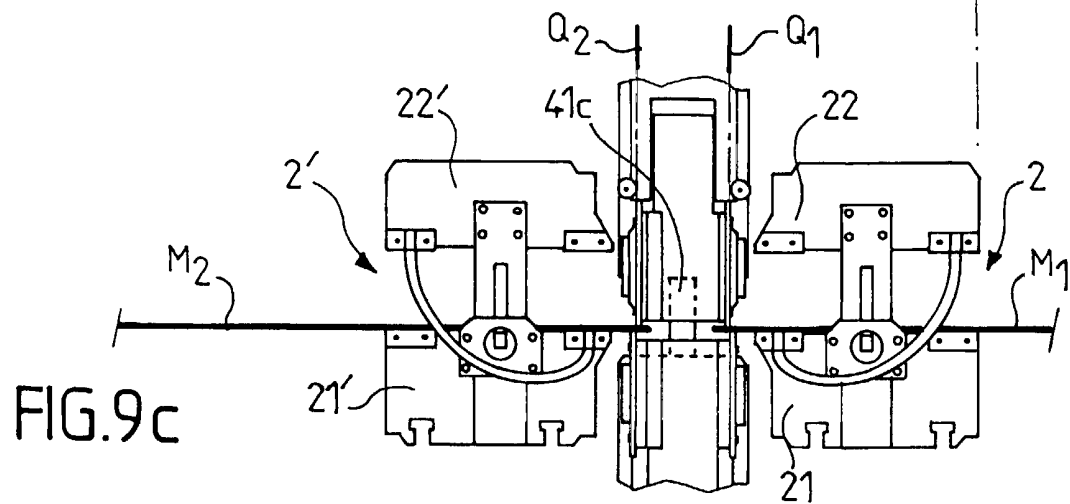
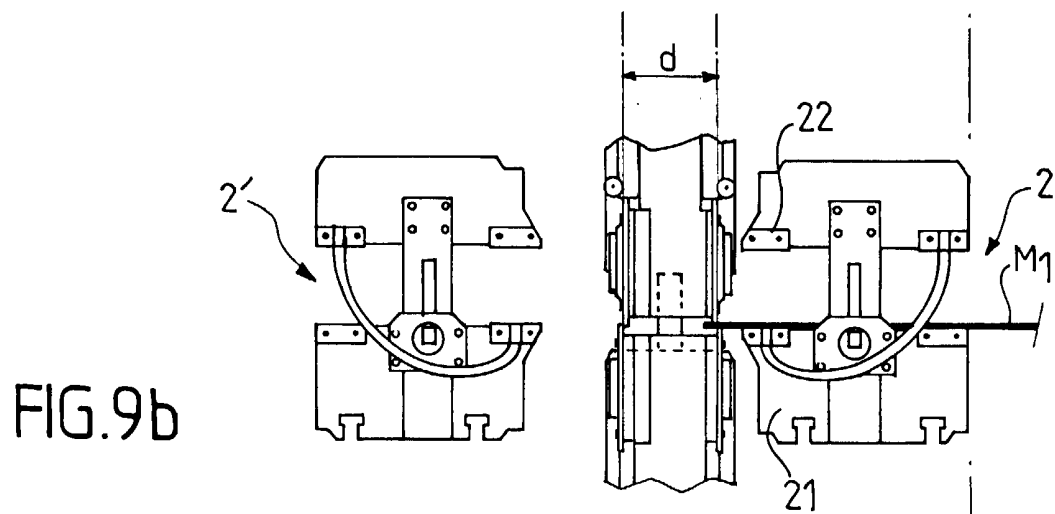
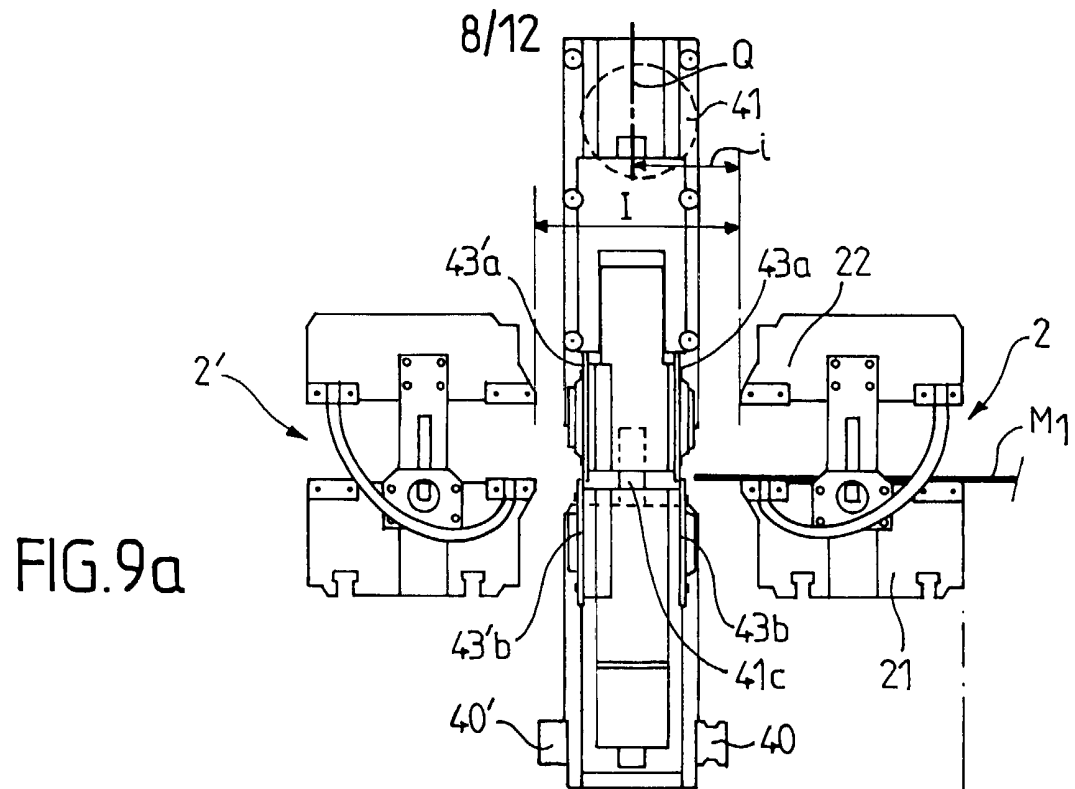


FIG. 8a



9/12

FIG. 9d

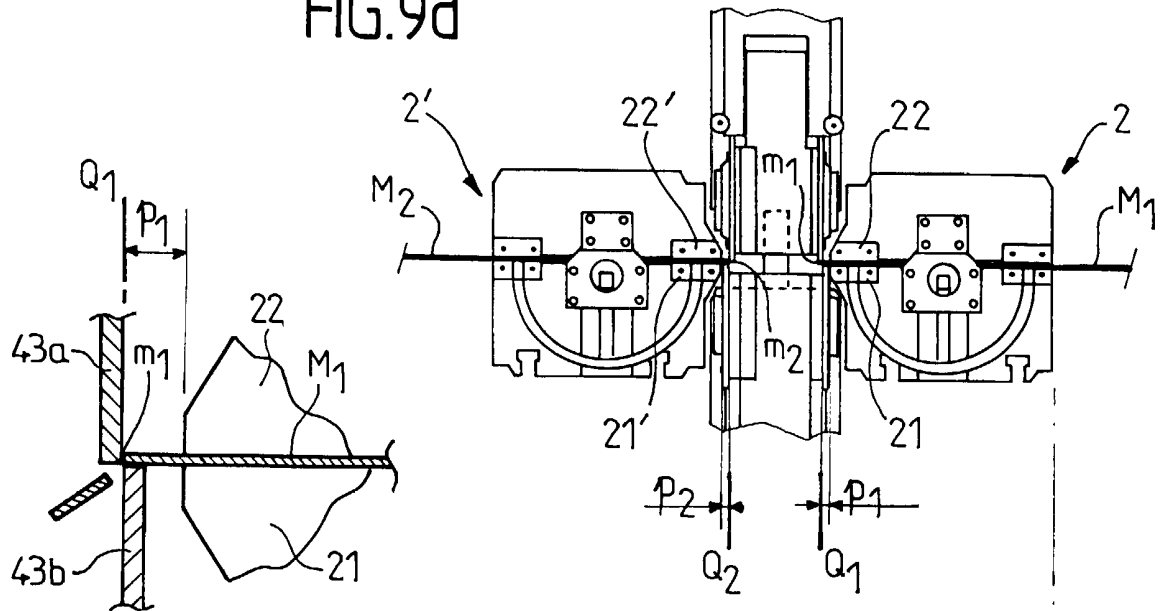


FIG. 9d'

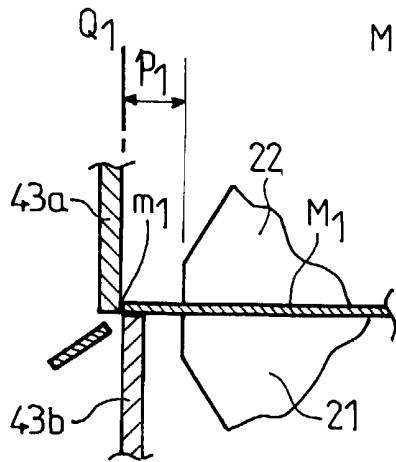


FIG. 9e

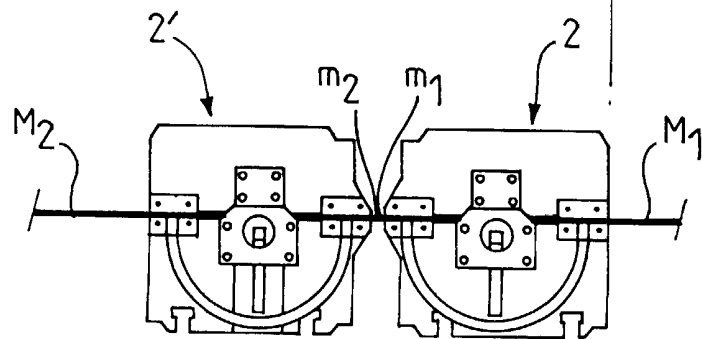
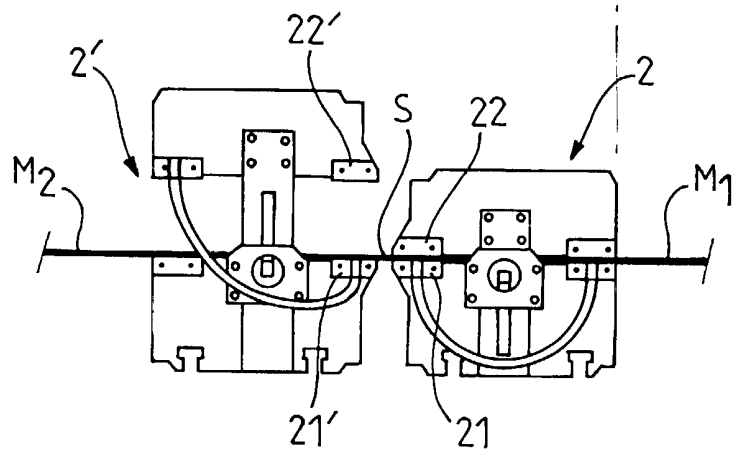


FIG. 9f



10/12

FIG. 9g

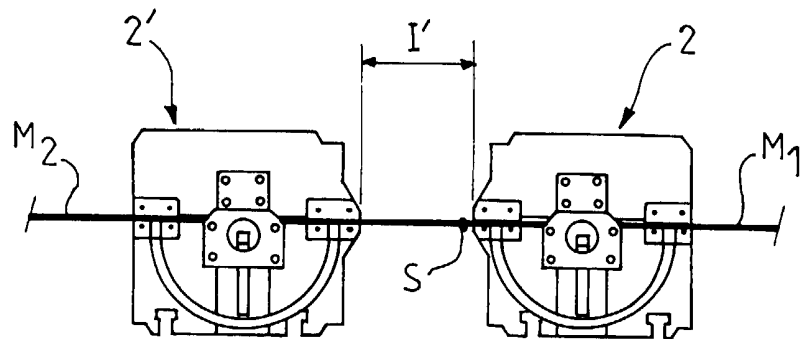


FIG. 9h

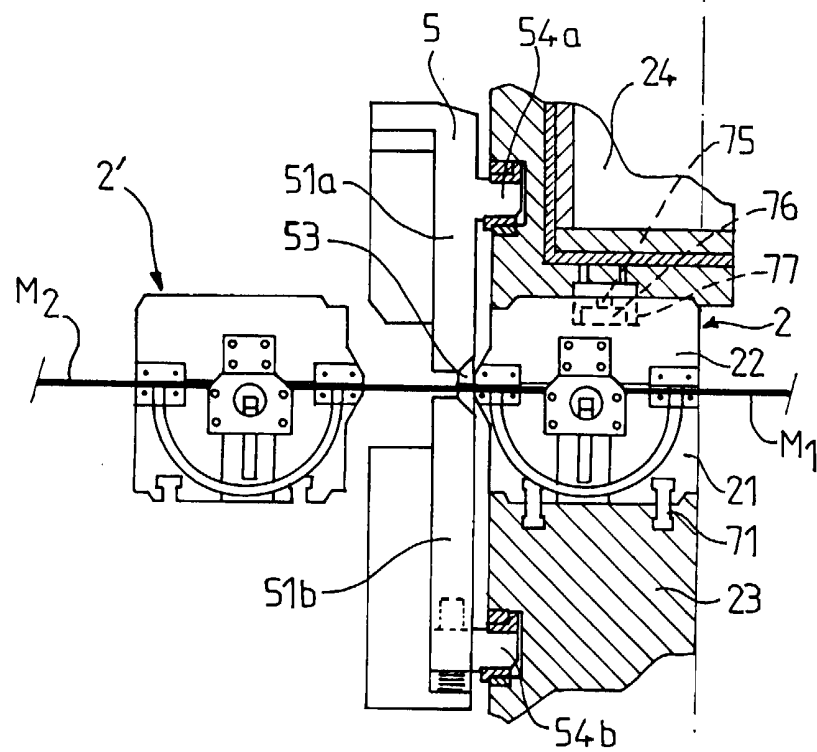
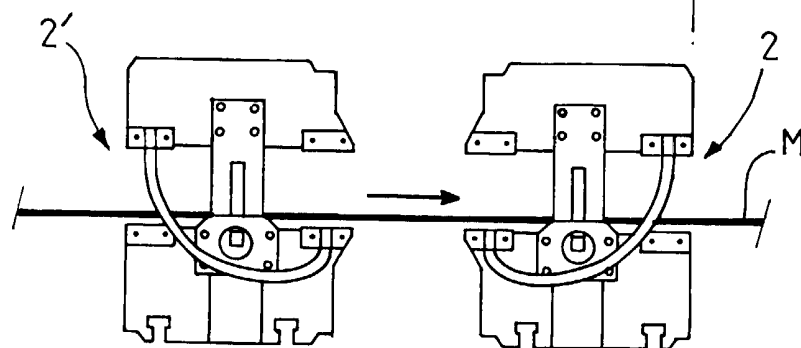


FIG. 9i



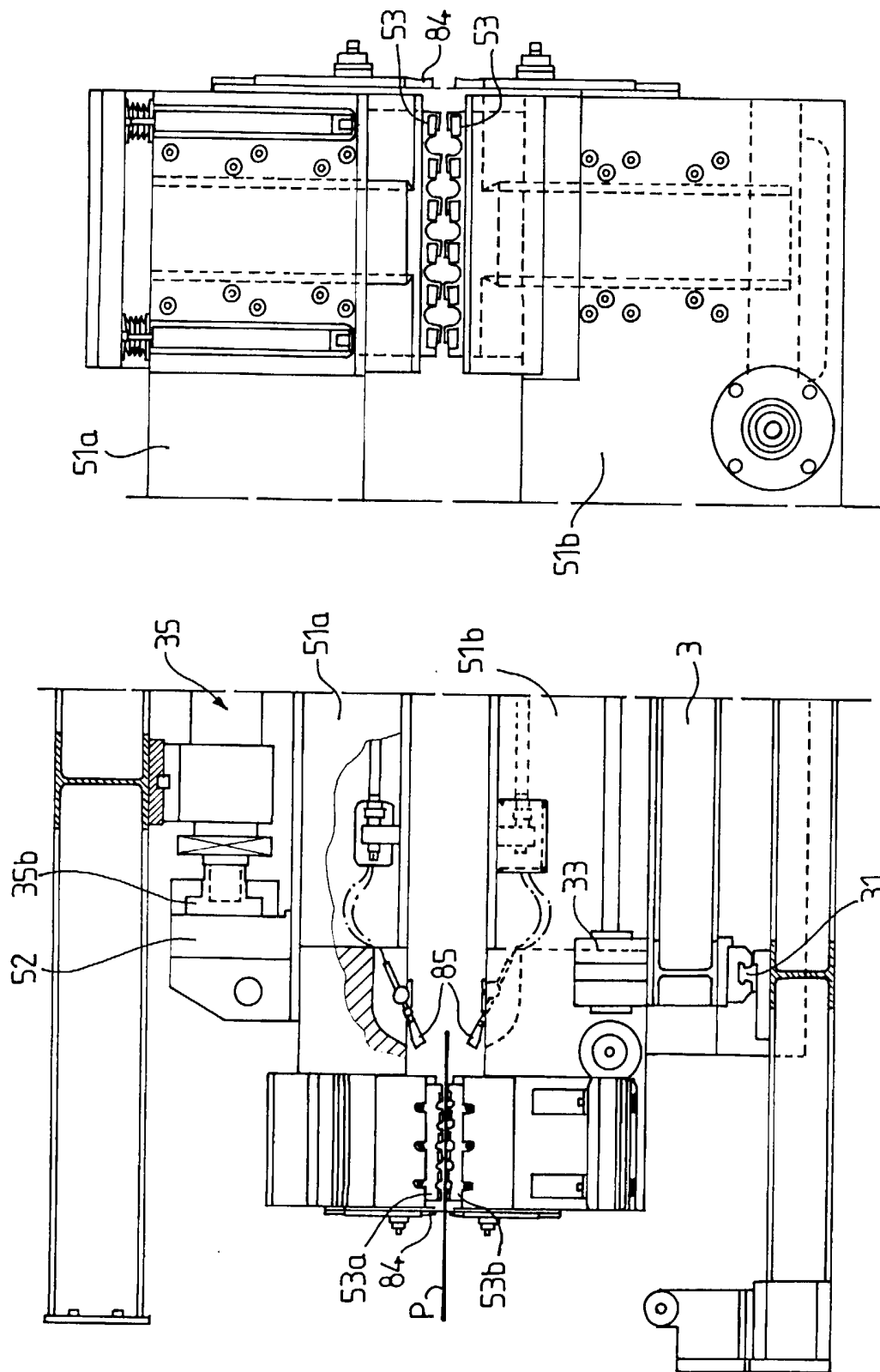


FIG. 10

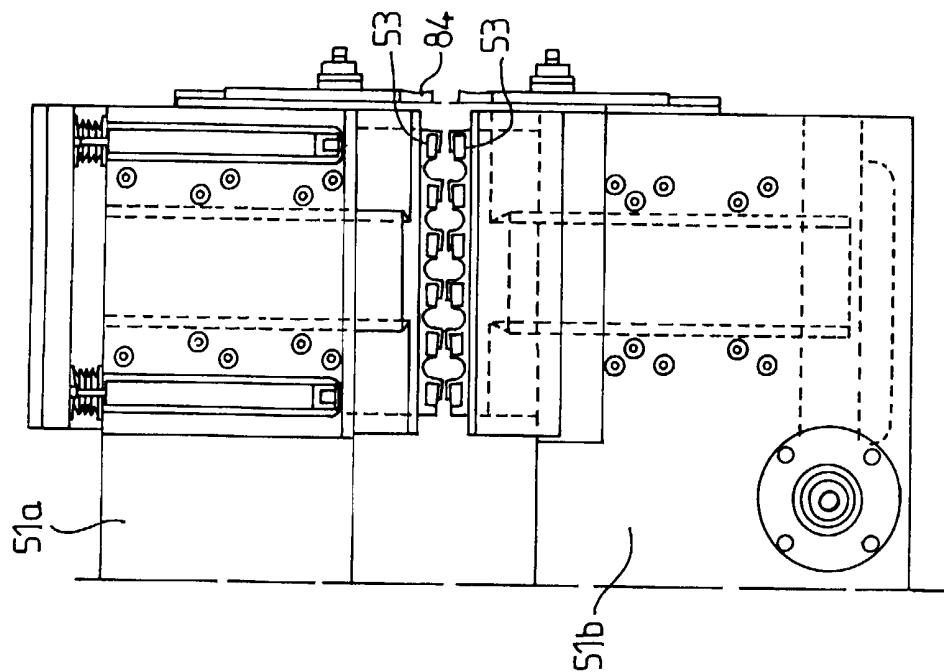


FIG. 11

12/12

FIG.12

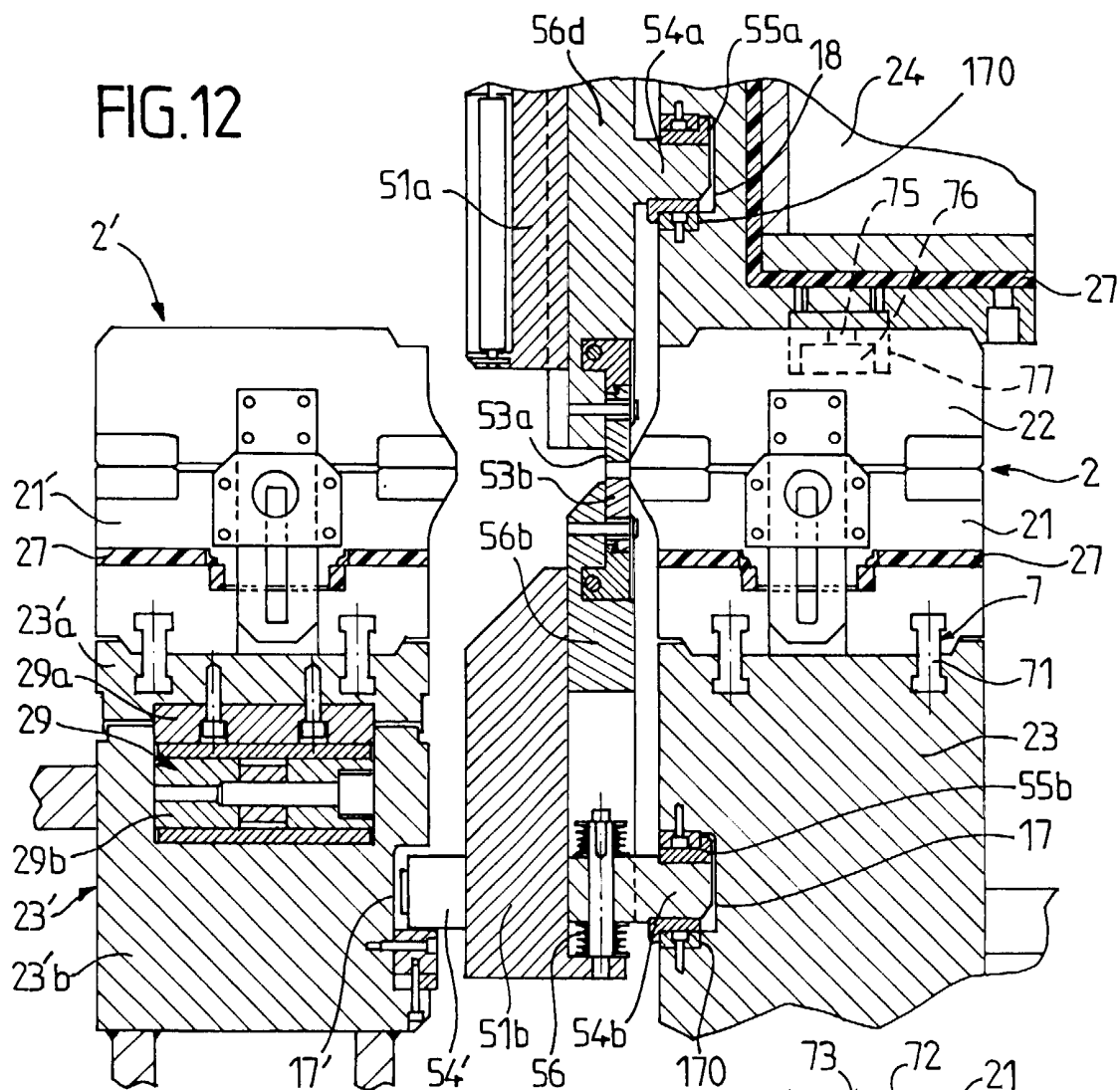


FIG. 13

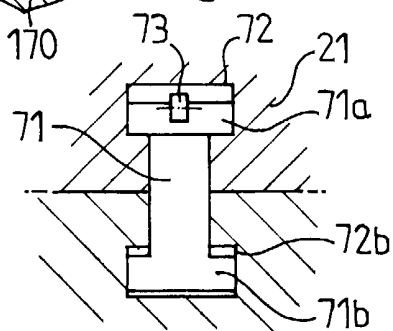


FIG.14

