

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 83401177.7

51 Int. Cl.³: **B 21 D 5/14**

22 Date de dépôt: 09.06.83

30 Priorité: 09.06.82 FR 8210455

43 Date de publication de la demande:
21.12.83 Bulletin 83/51

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **Jammes Industries S.A., Société dite**
Z.I. de Ladoux Cebazat
F-63100 Clermont-Ferrand(FR)

72 Inventeur: **Gravier, Michel**
51, route National Nezel
F-78410 Aubergenville(FR)

74 Mandataire: **Chanet, Jacques**
B.P. 27 95bis avenue de Royat
F-63400 Chamalières(FR)

54 **Machine de cintrage à rouleaux crénelés incorporant des moyens de prise en compte de l'épaisseur des tôles et des moyens compensateurs de flèche.**

57 La présente invention est du domaine du cintrage des tôles assez épaisses et elle a plus particulièrement pour objet une machine dite rouleuse à rouleaux crénelés permettant d'obtenir un rayon de courbure plus constant malgré l'irrégularité des épaisseurs de la tôle.

Selon la présente invention une machine dite rouleuse, est caractérisée principalement par des moyens incorporant un palpeur 40 formant le petit bras d'un levier articulé sur l'axe 42 d'un rouleau crénelé 12, le grand bras 41 du levier comportant à son extrémité des moyens 47 de détection de pivotement et des moyens 49 d'escamotage du palpeur, et par des moyens pour rapprocher les rouleaux en fonction des indications du palpeur.

Application au roulage des tôles épaisses.

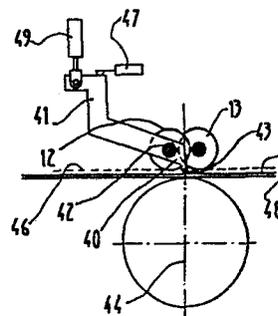


fig.5

La présente invention est du domaine du travail mécanique de tôles et plus particulièrement de leur cintrage le long de génératrices par pressage entre des roues ; elle a plus particulièrement pour objet une machine dite rouleuse destinée à effectuer un tel travail et plus spécialement une rouleuse du type à rouleaux crénelés destinée au cintrage de tôles assez épaisses utilisées dans les récipients sous pression, ce type de rouleuse ayant l'avantage de courber sur la quasi-totalité de sa longueur la tôle qui lui est soumise. Les rouleuses connues du type précité sont dans leur généralité constituées d'un rouleau d'appui autour duquel la tôle sera cintrée, d'un couple de rouleaux crénelés d'assez petits diamètres, dont les créneaux en rouleaux de l'un sont intercalés avec les rouleaux en créneaux de l'autre de manière à présenter à la tôle à cintrer des points de tangence très rapprochés, et un rouleau presseur de diamètre beaucoup plus grand que celui des rouleaux crénelés destinés à presser les rouleaux crénelés contre la tôle.

Dans ce type de rouleuse dans lequel l'effort de cintrage de la tôle est considérable puisque les points de tangence sont très rapprochés, l'effort est essentiellement supporté par le rouleau presseur ; les axes des rouleaux crénelés sont en général entretoisés en plusieurs points mais les entretoises n'ont pour but que d'éviter l'écartement des axes. En général aussi et pour des raisons de simplicité de construction, les rouleaux crénelés et leurs rouleaux presseurs sont fixes par rapport au bâti de la machine, le rayon de courbure de la tôle cintrée est ajustée par le déplacement du rouleau d'appui. Une machine de ce type est décrite dans le brevet 2 411 647 (JAMMES).

Les rouleuses du type précité, bien qu'elles se soient avérées très efficaces dans la fabrication à cadence élevée des récipients cylindriques sous pression tels que bouteilles de gaz comprimées, ballons d'eau chaude, etc. présentent toutefois deux inconvénients.

Un premier inconvénient résulte du fait que les tôles présentées à la rouleuse peuvent avoir des épaisseurs différentes et cela en raison des tolérances du

du laminage antérieur ; or, en raison du rapprochement des points de tangence des rouleaux, une faible variation d'épaisseur a pour effet d'entraîner une variation importante du rayon de courbure ; le remède consisterait à régler au fur et à mesure de la succession des tôles l'écartement entre les rouleaux crénelés et le rouleau d'appui, mais de telles interventions sont difficilement compatibles avec la production à cadence élevée ; on préfère donc en général accepter les tôles avec un rayon de courbure trop grand ou trop petit et reporter la difficulté au poste de soudage ultérieur.

Un second inconvénient résulte du fait que ces rouleuses étant destinées à travailler des tôles plus ou moins épaisses, l'épaisseur de ces tôles impose des efforts considérables aux rouleaux, efforts que se traduisent par une flexion de ceux-ci et principalement du rouleau d'appui ; il en résulte que le rayon de courbure varie de façon assez importante, et cela d'autant plus que la tôle est plus épaisse, entre les bords et le milieu de la tôle courbée, celle-ci prenant une forme en "tonneau". Cet inconvénient est plus important que le précédent car il est assez difficile de rattraper une telle déformation.

La présente invention a pour but général de permettre l'obtention de tôles recourbés en forme de cylindres beaucoup plus réguliers et uniformes que les cylindres obtenus avec les rouleuses de l'art antérieur, et cela avec les cadences exigées par la production en série.

Selon la présente invention, une machine dite rouleuse destinée au cintrage de tôles, du type comportant un rouleau dit d'appui, une double pluralité de rouleaux crénelés, les créneaux des rouleaux de la première pluralité alternant avec ceux de la seconde pluralité, les créneaux des rouleaux de la première pluralité étant partiellement imbriqués avec ceux de l'autre pluralité, les rouleaux crénelés d'une même pluralité étant sensiblement co-axiaux, chaque rouleau crénelé étant supporté à ses extrémités par des paliers solidaires d'un châssis mobile de la machine, et un rouleau dit presseur supporté à ses extrémités par ledit châssis mobile et destiné à être en contact permanent avec

les rouleaux crénelés de chacune des pluralités, la tôle à rouler étant destinée à être introduite entre les rouleaux crénelés et le rouleau d'appui, le rouleau presseur servant à presser les rouleaux crénelés contre la tôle, une telle
5 disposition ayant pour effet de réduire au maximum la partie non cintrée de la tôle roulée, comporte, selon une première caractéristique générale, des moyens pour repérer de façon précise la position de la face de la tôle en regard des rouleaux crénelés, par rapport au plan commun de tangence de
10 rouleaux crénelés en regard de ladite tôle, et des moyens pour, les positions relatives de la face de la tôle et du plan de tangence ayant été repérées, rapprocher d'une distance déterminée, fonction du rayon de courbure à obtenir pour la tôle roulée, l'ensemble du châssis mobile.

15 Il résulte de la caractéristique précitée que quelle que soit l'épaisseur de la tôle à rouler, dans la limite habituelle des tolérances dimensionnelles de ces produits, le rayon de courbure de la tôle roulée sera sensiblement constant.

20 De préférence lesdits moyens pour repérer la position relative du plan de tangence et de la face de la tôle sont constitués par un palpeur en forme de levier comportant un petit bras, un grand bras et un axe de pivot, l'extrémité du petit bras constituant le nez de pal-
25 page et étant disposé dans le plan sécant des rouleaux crénelés, le pivot étant formé par l'axe d'un rouleau crénelé, et l'extrémité du grand bras comportant d'une part des moyens de détection de pivotement, et d'autre part des moyens pour provoquer l'escamotage du nez.

30 De préférence lesdits moyens pour rapprocher le châssis mobile du rouleau d'appui sont constitués par une pluralité de couples de cales pentées, l'une des cales d'un couple étant solidaire dudit châssis mobile, l'autre cale du couple étant solidaire d'un bâti général de la machine,
35 les arêtes de dièdre de chaque cale étant perpendiculaires au dit plan défini par les axes du rouleau presseur et du rouleau d'appui, et par des moyens pour déplacer parallèlement à lui-même le châssis mobile et parallèlement à l'axe du rouleau presseur.

Il résulte de cette caractéristique secondaire que, l'angle de dièdre des cales étant suffisamment petit (environ 8%) , le rapprochement du châssis mobile et du rouleau d'appui peut être ajusté de façon précise (environ au dixième de millimètre).

Suivant une seconde caractéristique générale, la rouleuse de l'invention incorpore des moyens pour infléchir en son centre de façon réglable le rouleau presseur en direction des rouleaux crénelés, les paliers de ces derniers étant supportés par le châssis mobile au moyen de supports légèrement flexibles.

Il résulte de cette seconde caractéristique générale en premier lieu que l'action des galets de réaction a pour effet d'infléchir le plan de tangence des rouleaux crénelés, de manière telle qu'ils épousent la flèche imposée au rouleau d'appui ; il résulte en second lieu que la distance comprise entre le plan de tangence des rouleaux presseurs et le rouleau d'appui est constant le long d'une génératrice du rouleau d'appui ; il en résulte finalement que le rayon de courbure de la tôle est constant sur toute sa largeur.

De préférence lesdits moyens pour infléchir sont constitués par au moins un couple de galets, dits de réaction, prenant appui d'une part sur le rouleau d'appui à l'opposé des rouleaux crénelés et d'autre part sur le châssis mobile, lesdits galets étant montés rotatifs sur des paliers pouvant être rapprochés ou écartés l'un de l'autre par des moyens dits de réglage de flèche selon une direction perpendiculaire au plan défini par les axes du rouleau d'appui et du rouleau presseur.

De préférence encore lesdits moyens de réglage de flèche incorporent une vis à deux pas inverses l'un de l'autre, ladite vis étant manoeuvrable depuis l'extérieur du bâti à travers lequel elle passe par une lumière longitudinale, chaque pas de la vis engrenant dans un alésage taraudé de chacun des paliers desdits couples de paliers.

Selon une forme préférée de réalisation d'une rouleuse à rouleaux crénelés conforme à l'invention le châssis mobile a la forme d'une poutre en U dont l'ouverture

est dirigée vers le rouleau d'appui ; le bâti général de la machine a une structure générale de poutre en forme de H dont l'un des évidements est destiné à loger ledit châssis mobile ; l'une des cales pentées de chaque couple est solidaire de l'entretoise de ladite poutre en H tandis que l'autre cale pentée du couple est solidaire du dos de ladite poutre en U constitutive du châssis mobile. Les paliers supportant les galets de réaction sont guidés en translation à l'intérieur du châssis mobile par le moyen de glissières en queue d'aronde perpendiculaires à la direction longitudinale dudit châssis mobile.

Toujours suivant la forme préférée de réalisation le bâti a la forme générale d'un portique dont ladite poutre en H constitue la partie supérieure, l'entretoise de cette poutre étant horizontale, ledit bâti mobile étant logé au-dessous de l'entretoise de manière telle que les rouleaux crénelés soient situés au-dessous du rouleau presseur, le rouleau d'appui étant lui-même au-dessous des rouleaux crénelés ; il résulte de cette structure en H de la partie supérieure du bâti que celui-ci offre la très grande rigidité nécessaire pour l'importance des efforts de cintrage.

Le châssis mobile est maintenu suspendu dans l'évidement de la poutre en H par le moyen d'un couple de tirants à ressort dont le pied de chacun passe à travers une lumière oblongue du dos dudit châssis mobile.

La présente invention sera mieux comprise et des détails en relevant apparaîtront à la description qui va être faite de la forme préférée de réalisation de l'invention en relation avec les figures des planches annexées dans lesquelles :

- la fig.1 est une coupe partielle par un plan longitudinal vertical médian de la rouleuse,

- la fig.2 est une coupe de la partie supérieure de la même par un plan transversal,

- la fig.3 est une élévation de

côté de la même,

- la fig.4 est une élévation vue en bout de la même, et

- la fig.5 est un schéma explicatif du fonctionnement du palpeur de la rouleuse des figures précédentes.

Sur les fig. 1, 3 et/ou 4, une rouleuse à rouleaux crénelés conforme à l'invention comprend un bâti général 1 composé d'une poutre supérieure horizontale 2 et de jambages 3 et 4 conférant au bâti une forme générale de portique en trépied ; une armoire 4' de contrôle et de commande est disposée contre le jambage arrière 3.

Les organes spécifiquement plus fonctionnels sont illustrés plus particulièrement par les fig.1 et 2, ces organes comprennent un rouleau d'appui 6 monté rotatif dans les paliers solidaires du bâti, le palier arrière 7 étant solidaire du jambage arrière 3 tandis que le palier avant 8 est supporté par l'extrémité avant de la poutre 2 par le moyen d'un voile mince 9 présentant une très grande résistance à la traction ; le voile 9 permet le retrait des cylindres roulés. Le rouleau 6 est entraîné depuis son extrémité logée dans le palier 7 ; dans l'évidement inférieur 10 de la poutre en H 2 est logé un châssis mobile 11 à profil en U ; le châssis mobile 11 supporte et loge des rouleaux crénelés 12 et 13 à créneaux intercalés, un rouleau presseur 14 et des galets de réaction 16 et 17.

Sur la fig.2, les rouleaux crénelés 12 et 13 sont supportés à la partie inférieure du châssis mobile et entretoisés entre eux par des supports légèrement flexible 18.

Les galets de réaction 16 et 17 sont supportés par le châssis mobile par l'intermédiaire de paliers tels que 19 et 20 pouvant être rapprochés l'un de l'autre par le moyen d'une vis 22 à deux pas inverses, manoeuvrable depuis l'extérieur du bâti par un volant 23 ; le châssis mobile 11 est suspendu dans l'évidement 10 du châssis 2 par le moyen de tirants 26 à ressort 27, logés sous un capot 25, dont le pied 28 passe à travers une lumière 29 du dos 30 du châssis mobile ; des cales pentées telles que 31 solidaires du dos du châssis mobile servent d'appui à des cales pentées 32 solidaires de l'entretoise 33 de la poutre en H 2 ; ces cales pentées

ont un angle de dièdre de 4 à 5° (8 %).

Des moyens tels que vérins hydrauliques 34, ou à vis, permettent le déplacement longitudinal du châssis mobile 11 et, par le jeu des cales pentées glissant l'une contre l'autre, son déplacement démultiplié et précis dans un plan vertical ; des couples de cales pentées tels que 31 et 32 sont disposés en plusieurs points du dos 30 du châssis mobile.

Sur la fig.5 un palpeur en forme de levier comporte un petit bras 40, un grand bras 41 et a son pivot constitué par l'axe 42 d'un rouleau crénelé tel que 12 ; l'extrémité 43 du petit bras 40 constitue le nez de palpation ; celui-ci est disposé dans le plan sécant 44 des rouleaux crénelés 12 et 13 et dépasse le plan 46 commun de tangence des rouleaux 12 et 13 d'environ un millimètre.

A l'extrémité du grand bras 41 est disposé un moyen de détection de pivotement tel que microcontact 47 ; en raison de la position du point de basculement du microcontact et de la multiplication du bras de levier, des variations de position de l'ordre du centième de millimètre du nez 43 peuvent être détectées ; on peut donc repérer de façon extrêmement précise la position de la face 48 de la tôle par rapport au plan 46. Des moyens de manoeuvre tels que vérins 49 permettent d'escamoter le nez lors de l'introduction de la tôle ou pendant son cintrage.

Un tel palpeur est de préférence disposé au voisinage de la partie médiane de la rouleuse ; il peut être associé à des moyens automatiques de commande de l'abaissement du châssis mobile, ces moyens automatiques pouvant être soit analogiques soit numériques.

Bien que l'on ait décrit et représenté une forme préférée de réalisation de l'invention, il doit être compris que cette forme n'est pas limitative de la portée de l'invention qui est définie par les caractéristiques prises séparément ou en combinaison, énoncées plus haut d'une manière générale.

R E V E N D I C A T I O N S

1.- Machine dite rouleuse destinée au cintrage de tôles, du type comportant un rouleau dit d'appui, une double pluralité de rouleaux crénelés, les créneaux des rouleaux de la première pluralité alternant avec ceux de la seconde pluralité, les créneaux des rouleaux de la première pluralité étant partiellement imbriqués avec ceux de l'autre pluralité, les rouleaux crénelés d'une même pluralité étant sensiblement co-axiaux, chaque rouleau crénelé étant supporté à ses extrémités par des paliers solidaires d'un châssis mobile de la machine et un rouleau dit presseur supporté à ses extrémités par ledit châssis mobile et destiné à être en contact permanent avec les rouleaux crénelés de chacune des pluralités, la tôle à rouler étant destinée à être introduite entre les rouleaux crénelés et le rouleau d'appui, le rouleau presseur servant à presser les rouleaux crénelés contre la tôle, une telle disposition ayant pour effet de réduire au maximum la partie non cintrée de la tôle roulée, caractérisée :

par des moyens pour repérer de façon précise la position de la face de la tôle en regard des rouleaux crénelés, par rapport au plan commun de tangence des rouleaux crénelés en regard de ladite tôle, et

par des moyens pour, les positions relatives de la face de la tôle et du plan de tangence ayant été repérées, rapprocher d'une distance déterminée, fonction du rayon de courbure à obtenir pour la tôle roulée, l'ensemble du châssis mobile,

d'où il résulte que quelle que soit l'épaisseur de la tôle à rouler, dans la limite habituelle des tolérances dimensionnelles de ces produits, le rayon de courbure de la tôle roulée sera sensiblement constant ;

2.- Machine selon la revendication 1, caractérisée :

en ce que lesdits moyens pour repérer la position relative du plan de tangence et de la face de

la tôle sont constitués par un palpeur en forme de levier comportant un petit bras, un grand bras et un axe de pivot, l'extrémité du petit bras constituant le nez de palp-
page et étant disposé dans le plan sécant des rouleaux
5 crénelés, le pivot étant formé par l'axe d'un rouleau cré-
nelé, et l'extrémité du grand bras comportant d'une part
des moyens de détection de pivotement et d'autre part des
moyens pour provoquer l'escamotage du nez ;

3.- Machine selon la revendication 1, caractérisée :

10 en ce que lesdits moyens pour rappro-
cher le châssis mobile du rouleau d'appui sont constitués:
- par une pluralité de couples de cales pentées, l'une des
cales d'un couple étant solidaire dudit châssis mobile,
l'autre cale du couple étant solidaire d'un bâti général
15 de la machine, les arêtes de dièdre de chaque cale étant
perpendiculaires au dit plan défini par les axes du rouleau
presseur et du rouleau d'appui, et
- par des moyens pour déplacer parallèlement à lui-même le
châssis mobile et parallèlement à l'axe du rouleau pres-
seur,

20 d'où il résulte que, l'angle de dièdre
des cales étant suffisamment petit (environ 8%) le rap-
prochement du châssis mobile et du rouleau d'appui peut
être ajusté de façon précise (environ au dixième de milli-
mètre)

254.- Machine selon la revendication 1, caractérisée :

en ce qu'elle incorpore en outre des
moyens pour infléchir en son centre de façon réglable le
rouleau presseur en direction des rouleaux crénelés, et
en ce que les paliers des rouleaux créne-
30 lés sont supportés par le châssis mobile au moyen de supports
légèrement flexibles,

d'où il résulte en premier lieu que
l'action des galets de réaction a pour effet d'infléchir
le plan de tangence des rouleaux crénelés, de manière telle
35 qu'ils épousent la flèche imposée au rouleau d'appui,

d'où il résulte en second lieu
que la distance comprise entre le plan de tangence des
rouleaux presseurs et le rouleau d'appui est constant le
long d'une génératrice du rouleau d'appui,

5 d'où il résulte finalement que le
rayon de courbure de la tôle est constant sur toute sa
largeur ;

5.- Machine selon la revendication 4, caractérisée :

10 en ce que lesdits moyens pour in-
fléchir sont constitués par au moins un couple de galets,
dits de réaction, prenant appui d'une part sur le rouleau
d'appui à l'opposé des rouleaux crénelés et d'autre part
sur le châssis mobile, lesdits galets étant montés rota-
tifs sur des paliers pouvant être rapprochés ou écartés
15 l'un de l'autre par des moyens dits de réglage de flèche
selon une direction perpendiculaire au plan défini par les
axes du rouleau d'appui et du rouleau presseur ;

6.- Machine selon la revendication 5, caractérisée :

20 en ce que lesdits moyens de réglage
de flèche incorporent une vis à deux pas inverses l'un de
l'autre, ladite vis étant manoeuvrable depuis l'extérieur
du bâti à travers lequel elle passe par une lumière lon-
gitudinale, chaque pas de la vis engrenant dans un alésage
taraudé de chacun des paliers desdits couples de paliers ;

25 7.- Machine selon l'une quelconque des revendications précé-
dentes, caractérisée :

en ce que ledit châssis mobile a la
forme d'une poutre en U dont l'ouverture est dirigée vers
le rouleau d'appui,

30 en ce que ledit bâti a une structure
générale de poutre en forme de H dont l'un des évidements
est destiné à loger ledit châssis mobile,

en ce que l'une des cales pentées
de chaque couple est solidaire de l'entretoise de ladite
35 poutre en H tandis que l'autre cale pentée du couple est

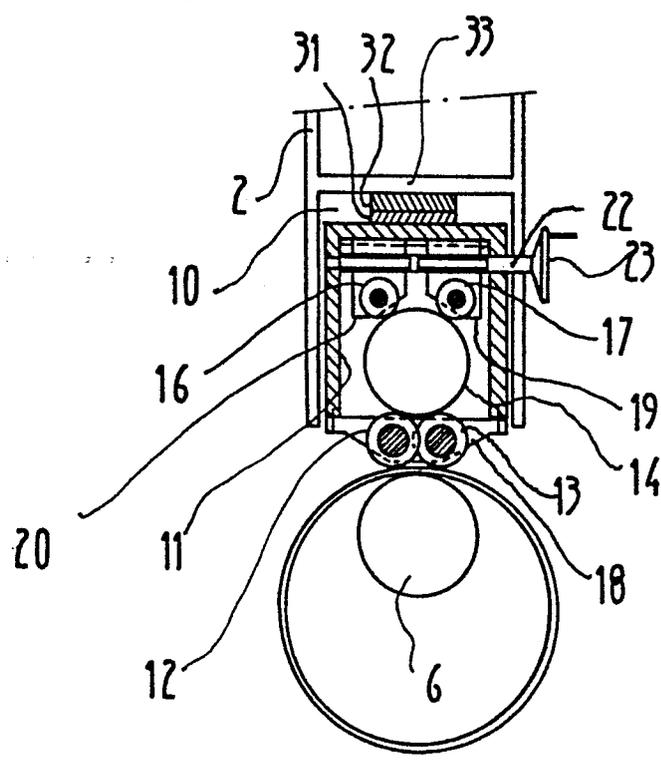
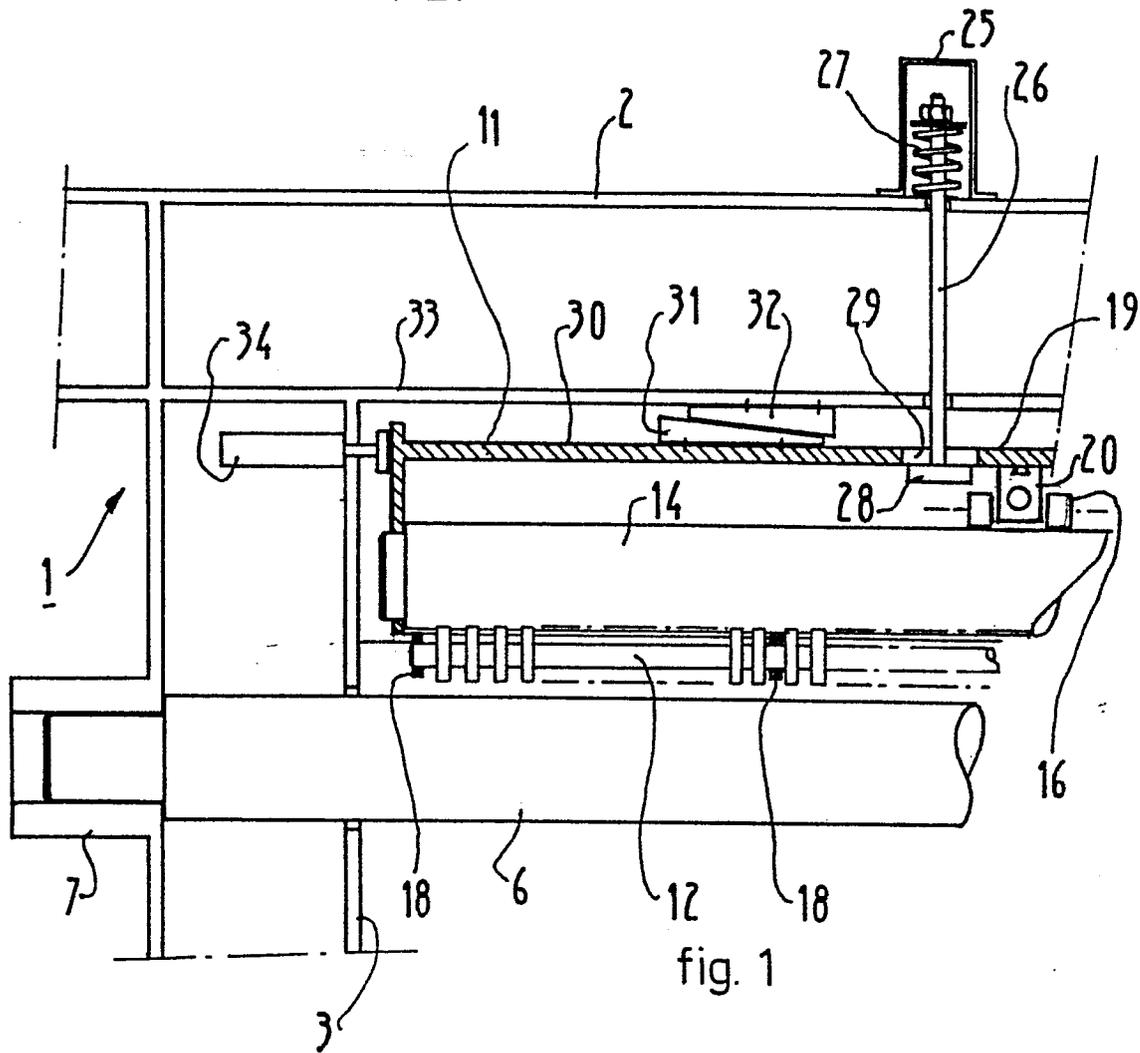
solidaire du dos de ladite poutre en U constitutive du châssis mobile ;

8.- Machine selon la revendication 7, caractérisée :

5 en ce que les paliers supportant les galets de réaction sont guidés en translation à l'intérieur du châssis mobile par le moyen de glissières en queue d'aronde perpendiculaires à la direction longitudinale dudit châssis mobile ;

9.- Machine selon la revendication 8, caractérisée :

10 en ce que le bâti a la forme générale d'un portique dont ladite poutre en H constitue la partie supérieure, l'entretoise de cette poutre étant horizontale, ledit bâti mobile étant logé au-dessous de l'entretoise de manière telle que les rouleaux crénelés soient
15 situés au-dessous du rouleau presseur, le rouleau d'appui étant lui-même au-dessous des rouleaux crénelés, et
en ce que le châssis mobile est
maintenu suspendu dans l'évidement de la poutre en H
par le moyen d'un couple de tirants à ressort dont le pied
20 de chacun passe à travers une lumière oblongue du dos dudit châssis mobile.



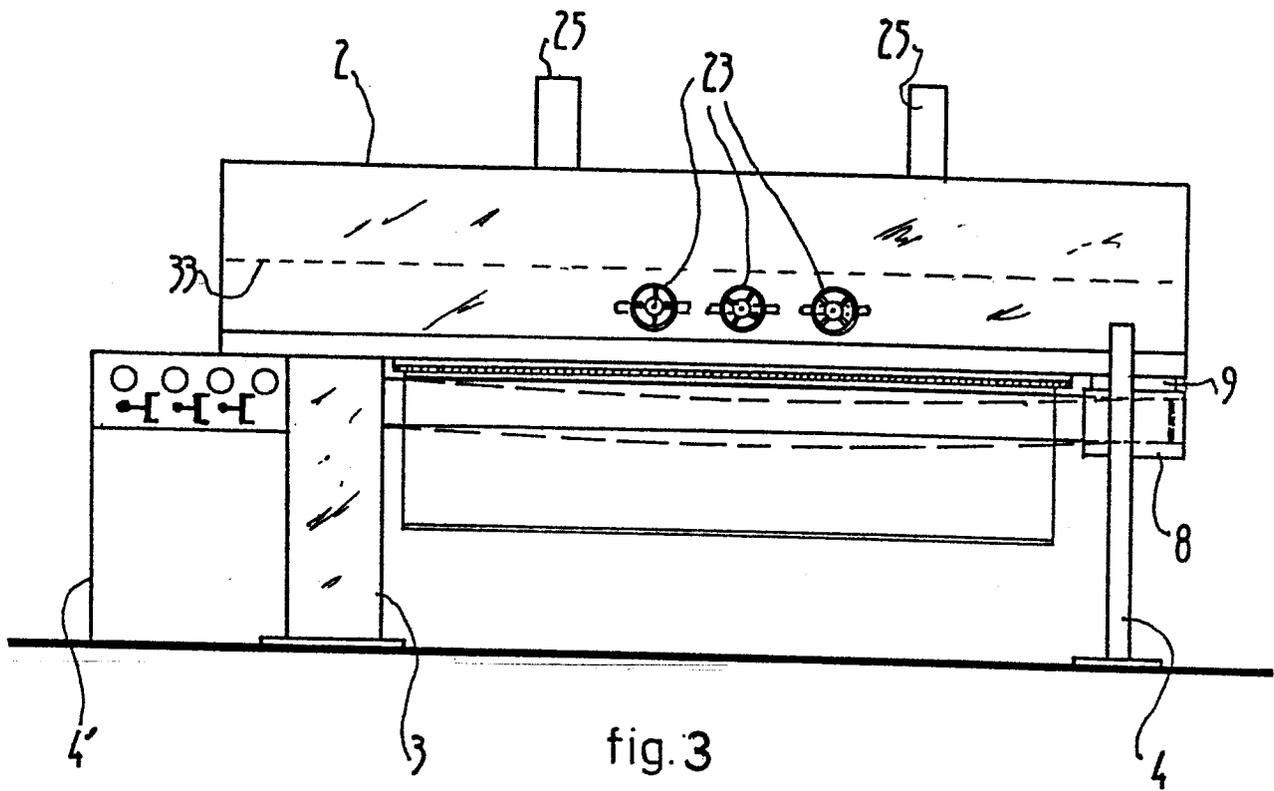


fig. 3

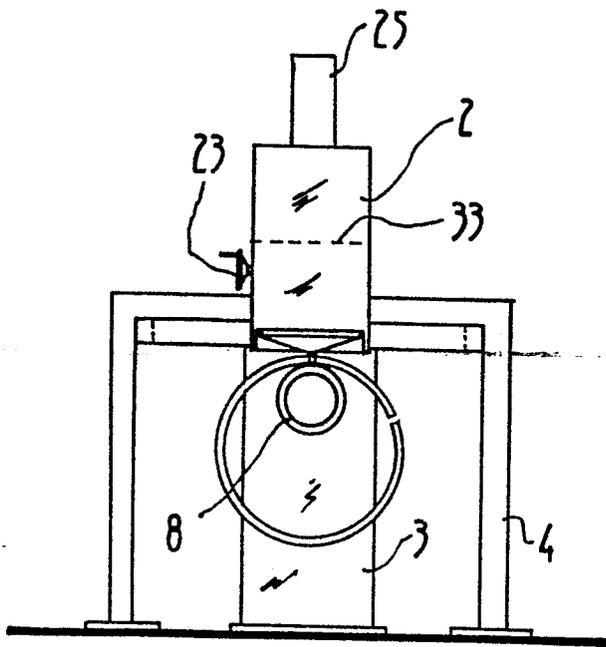


fig. 4

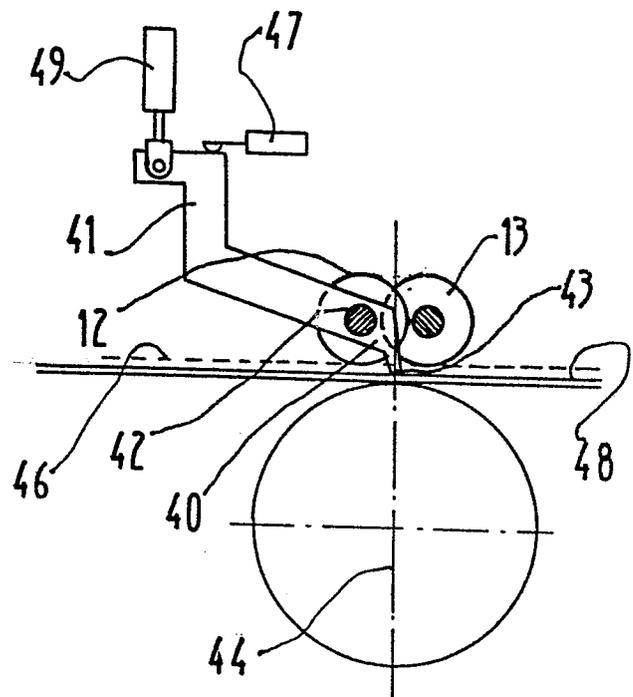


fig. 5