



①

① Numéro de publication:

**0 178 281
A2**

②

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

② Numéro de dépôt: 85870133.7

⑤ Int. Cl. 4: **B 21 B 45/02**

② Date de dépôt: 01.10.85

③ Priorité: 09.10.84 BE 6048016

⑦ Demandeur: **CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE** Association sans but lucratif, Vereniging zonder winstoogmerk Rue Montoyer, 47, B-1040 Bruxelles (BE)

④ Date de publication de la demande: 16.04.86
Bulletin 86/16

⑦ Inventeur: **Wilmotte, Stéphan**, 54, rue de la Loignerie, B-4930 Chaudfontaine (BE)
Inventeur: **Noville, Jean-Francois**, 98, rue Provinciale, B-4450 Liers (BE)

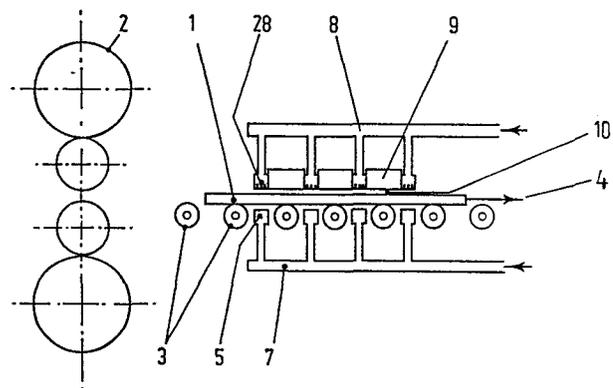
④ Etats contractants désignés: AT DE FR GB IT LU NL SE

⑦ Mandataire: **Lacasse, Lucien Emile et al**, **CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES** Abbaye du Val-Benoît 11, rue Ernest Solvay, B-4000 Liège (BE)

⑤ **Dispositif pour refroidir un produit métallique en mouvement et installation en comportant l'application.**

⑦ Le dispositif comporte une paroi disposée en face d'une surface plane du produit à refroidir et de façon sensiblement parallèle à celle-ci, de façon à former entre cette surface plane et la paroi un espace d'épaisseur sensiblement constante; cette paroi est percée d'au moins un orifice débouchant dans ledit espace et assurant le passage d'un liquide aqueux. Il comporte également des moyens de réglage du débit du liquide aqueux et de la distance entre la paroi et la surface plane du produit à refroidir.

L'invention porte également sur une installation comprenant plusieurs de ces dispositifs, notamment sous forme de caissons présentant une paroi perforée faisant face au produit à refroidir.



EP 0 178 281 A2

- 1 -

Dispositif pour refroidir un produit métallique en mouvement
et installation en comportant l'application.

La présente invention porte sur un dispositif pour refroidir un produit métallique en mouvement.

Elle s'applique au refroidissement de tout produit métallique, en mouvement de défilement, présentant au moins une surface plane. C'est le cas par exemple des produits laminés, tels que les tôles, en particulier les tôles fortes et moyennes, les bandes minces, les profilés ainsi que des produits de coulée continue, tels que les brames et les billettes.

10

Le problème du refroidissement de ces produits fait, depuis longtemps, l'objet d'une attention particulière, car il conditionne au premier chef soit la régularité de la structure du produit, soit l'évolution régulière de cette structure au cours du temps.

15

On connaît actuellement divers dispositifs permettant d'assurer ce refroidissement par projection de jets d'un agent de refroidissement tel que de l'air, de l'eau, de la vapeur d'eau, isolément, en mélange ou sous forme pulvérisée.

5

En particulier, le présent demandeur a déjà proposé, dans son brevet belge N° 851.381, un dispositif destiné à assurer le refroidissement d'un produit de ce type, par projection d'eau pulvérisée par de l'air, sous la forme de jets dirigés
10 vers la surface du produit.

Ce dispositif connu présente cependant certains inconvénients d'autant plus marqués que la largeur du produit à refroidir est importante.

15

Il présente en effet une structure relativement compliquée, comportant des caissons intérieurs l'un à l'autre, dont la réalisation et l'entretien s'avèrent délicats, en particulier pour des largeurs de produits élevées. En outre, il impose
20 une consommation très élevée d'air comprimé de pulvérisation. Enfin, le maintien d'une répartition homogène des débits d'air et d'eau impose le recours à des dispositifs particuliers qui grèvent le coût de l'installation.

25 La présente invention a pour objet un dispositif permettant d'éliminer ces inconvénients.

Le dispositif, qui fait l'objet de la présente invention, pour refroidir, au moyen d'un liquide aqueux, un produit métalli-
30 que présentant au moins une surface plane, le dit produit métallique défilant selon une trajectoire prédéterminée, est essentiellement caractérisé en ce qu'il comporte une paroi disposée en face de la dite surface plane du produit à refroidir et de façon sensiblement parallèle à celle-ci, de façon à for-
35 mer entre la dite surface plane et la dite paroi, un espace

d'épaisseur sensiblement constante, en ce que la dite paroi est percée d'au moins un orifice débouchant dans le dit espace et assurant le passage du liquide aqueux précité à travers la dite paroi, en ce que le dit orifice est relié à une source du dit liquide aqueux et en ce qu'il comporte des moyens de réglage du débit du liquide aqueux et de la distance entre la dite paroi et la surface plane du produit à refroidir.

10 Selon un mode de réalisation particulier, les dits orifices sont répartis en quinconce, au moins dans la partie de la paroi qui fait face à la surface plane du produit à refroidir.

Il s'est par ailleurs avéré intéressant, toujours selon l'invention, de garnir les dits orifices d'un matériau résistant à la corrosion par le dit liquide aqueux. A cet égard, les orifices sont avantageusement garnis de bagues, par exemple en laiton ou en acier inoxydable, dont le diamètre intérieur présente la valeur désirée.

20

Selon un mode de réalisation particulièrement intéressant du dispositif de l'invention, la dite paroi percée d'orifices constitue une face, dite face avant, d'un caisson de distribution du liquide aqueux sur la surface plane du produit à refroidir.

Les orifices percés dans la face avant du dit caisson sont alors avantageusement pourvus d'embouts tubulaires se prolongeant à l'intérieur du caisson. Toujours selon l'invention, la longueur de ces embouts tubulaires n'est de préférence pas inférieure à cinq fois leur diamètre intérieur.

Par ailleurs, ces embouts tubulaires sont, de façon préférentielle, réalisés en un matériau résistant à la corrosion par le liquide aqueux, de préférence en laiton ou en acier inoxydable.

5

La présence de ces embouts tubulaires permet d'éviter le bouchage des orifices par des matières se déposant éventuellement au fond du caisson quand il s'agit d'un caisson dont l'eau s'échappe par la paroi inférieure, et d'améliorer l'homogénéité
10 de la répartition du liquide aqueux aux dits orifices.

L'emploi d'un matériau résistant à la corrosion pour réaliser les bagues et les embouts tubulaires précités évite la dégradation des orifices et leur assure une section invariable.

15

La présente invention porte également sur une installation pour refroidir un produit métallique faisant application du dispositif qui vient d'être décrit.

20 Selon l'invention, une installation pour refroidir, au moyen d'un liquide aqueux, un produit métallique en mouvement présentant au moins une surface plane, comporte plusieurs dispositifs conformes à ceux qui ont été décrits plus haut, disposés en face d'au moins une surface, mais de préférence en face de
25 toutes les surfaces planes du dit produit. Dans cette installation, il est avantageux que les parois percées d'orifices appartenant aux dits dispositifs situés en face d'une même surface plane du dit produit, soient disposées dans un même plan et que les dites parois se succèdent dans le sens de défile-
30 ment du produit.

Selon un mode de réalisation particulièrement intéressant, l'installation qui fait l'objet de la présente invention, pour le refroidissement d'un produit métallique présentant une sur-
35 face inférieure et une surface supérieure planes, sensiblement

horizontales, notamment une tôle, qui se déplace sur un convoyeur à rouleaux, est essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte :

A. un ensemble dit inférieur, fixe, comprenant :

- 5 (a) des caissons dits inférieurs, disposés sous le produit entre les rouleaux du dit convoyeur, de telle façon que leur face avant soit située en retrait par rapport au plan de contact entre le produit et les rouleaux du convoyeur;
- 10 (b) des moyens d'alimentation de ces caissons inférieurs en liquide aqueux de refroidissement;

B. un ensemble dit supérieur, mobile en direction verticale, comprenant :

- 15 (c) des caissons dits supérieurs, disposés au-dessus du produit, sensiblement en face des dits caissons inférieurs;
- (d) entre les dits caissons supérieurs, des entretoises présentant une section rectangulaire dont la largeur est égale à la distance séparant deux caissons voisins et dont la hauteur est supérieure à la hauteur de ces caissons supérieurs, ces entretoises étant solidarisées avec
- 20 les caissons adjacents, de telle façon que leur face inférieure soit située au même niveau que la face avant des dits caissons supérieurs;
- (e) des longerons auxquels est suspendu l'ensemble constitué par les entretoises et les caissons supérieurs précités,
- 25 la dite suspension étant de préférence réalisée par soudage des entretoises aux longerons;
- (f) des goussets transversaux supportant les dits longerons;
- (g) des moyens d'alimentation des dits caissons supérieurs
- 30 en liquide aqueux de refroidissement;

C. des moyens de réglage de la position verticale de l'ensemble supérieur mobile (B) par rapport à l'ensemble inférieur fixe (A), comprenant :

- 35 (h) un moteur solidaire de l'ensemble mobile (B), monté au-dessus des dites entretoises;

- (i) des vérins disposés aux extrémités des goussets transversaux précités et prenant appui sur la fondation de l'installation;
 - (j) un mécanisme de distribution, monté sur le dit ensemble mobile (B) et assurant la commande des dits vérins par le moteur précité;
- 5
- D. des moyens d'évacuation du liquide aqueux débité par les dits caissons inférieurs et supérieurs.

10. A titre de réalisation particulière d'une telle installation, on va décrire ci-dessous une installation destinée à assurer le refroidissement d'une tôle, par exemple à la sortie d'un laminoir à chaud. Cette description ne présente cependant aucun caractère limitatif et l'installation décrite ici pourrait, sans sortir du cadre de la présente invention, subir des modifications appropriées pour l'adapter au refroidissement d'autres produits, par exemple des profilés, dans la mesure où ceux-ci comportent au moins une surface plane.

20 Pour la clarté de la description, il sera fait référence aux figures annexées, dans lesquelles :

- la figure 1 représente schématiquement une vue latérale d'une installation pour refroidir des tôles à la sortie du laminoir;
 - 25 la figure 2 montre une vue en perspective de l'ensemble de l'installation; et
 - la figure 3 présente une coupe transversale de l'installation montrant les circuits d'arrivée du liquide aqueux ainsi que les moyens de réglage de la distance entre la paroi percée d'orifices et la surface de la tôle.
- 30

La figure 1 montre une tôle 1 qui, à sa sortie du laminoir 2, se déplace sur un convoyeur à rouleaux 3 dans le sens de la

flèche 4. Cette tôle traverse une installation de refroidissement conforme à l'invention, comportant d'une part des caissons inférieurs 5 disposés entre les rouleaux 3 du convoyeur, et d'autre part des caissons supérieurs 6 disposés sensiblement au-dessus des caissons inférieurs 5. Ces caissons inférieurs et supérieurs sont alimentés en liquide aqueux respectivement par les conduites d'arrivée 7 et 8. Entre les caissons supérieurs 6 sont disposées des entretoises 9 dont la face inférieure est située dans le plan contenant les parois percées d'orifices des dits caissons supérieurs. Ces entretoises assurent d'une part, la continuité de la surface faisant face au produit et par conséquent la constance de l'épaisseur de l'espace 10 alimenté en liquide aqueux et d'autre part, le maintien de l'écartement choisi entre des caissons voisins. Elles permettent également d'éliminer tout risque d'accrochage de la tôle par les caissons supérieurs. Le liquide aqueux débité par les conduites 7 et 8 est évacué vers un collecteur non représenté, après avoir assuré le refroidissement de la tôle 1 dans l'espace 10.

20

Cette installation est illustrée de façon plus précise à la figure 2, qui montre notamment une tôle 1 pénétrant dans l'installation de refroidissement. La tôle 1 se déplace sur les rouleaux 3, entre lesquels sont disposés les caissons inférieurs 5. Ceux-ci sont positionnés de façon telle que leur face avant soit située à une distance comprise entre 10 mm et 100 mm en dessous du plan de contact entre la tôle et les rouleaux. Ces distances permettent d'éviter tout risque d'accrochage de la tôle par les caissons inférieurs, tout en assurant une efficacité de refroidissement satisfaisante. Les caissons 5 sont alimentés individuellement en liquide aqueux à partir de la conduite 7; chaque branchement individuel 11 est pourvu d'une vanne 12 permettant d'isoler le caisson inférieur correspondant. La face supérieure des caissons 5 est percée d'orifices 13, dont le diamètre est compris entre 0,5 mm et 10 mm, et de pré-

férence entre 1 et 5 mm. Le nombre de ces orifices s'élève au moins à 100 par mètre carré, pour les orifices de diamètre le plus élevé; il augmente lorsque le diamètre diminue, de façon à maintenir la section de passage, et par conséquent le débit 5 désiré de liquide aqueux. La face avant des caissons inférieurs est, encore selon l'invention, pourvue de dents 23 faisant saillie sensiblement horizontale, de préférence vers l'avant, pour assurer le guidage de la tôle tout en permettant l'écoulement d'une partie du liquide aqueux.

10

En regard des caissons inférieurs 5 sont disposées des caissons supérieurs 6 dont la face avant, c'est-à-dire la face tournée vers la tôle 1, est également percée d'orifices analogues aux orifices 13. Il n'est pas impératif, pour la présente invention, que chaque caisson supérieur 6 soit situé 15 strictement en face d'un caisson inférieur 5; l'écartement entre les caissons supérieurs peut être différent de l'écartement entre les caissons inférieurs, sans sortir du cadre de la présente invention. Les caissons supérieurs 6 sont alimentés en liquide aqueux à partir d'une conduite 8; chaque 20 branchement 14 se subdivise en deux conduits individuels 15 et 16, alimentant chacun un caisson et pourvus de vannes 17 permettant d'isoler le caisson supérieur correspondant.

25 Le circuit d'alimentation des caissons, tant inférieurs que supérieurs, sera exposé de façon plus détaillée dans la figure 3.

Comme on l'a indiqué dans la figure 1, les intervalles entre 30 les caissons supérieurs 6 sont occupés par des entretoises 9. Ces entretoises 9 sont solidarisées de façon appropriée avec les caissons 6, et leur hauteur est plus grande que celle de ces caissons 6. Comme les faces avant des entretoises 9 et des caissons 6 doivent être situées dans un même plan, pour les 35 raisons indiquées plus haut, la face arrière des entretoises

9 se trouve en saillie par rapport aux caissons 6. Par cette face arrière, les entretoises 9 sont fixées de façon rigide, de préférence par soudage, à des longerons 18 qui sont à leur tour supportés par des goussets transversaux 19. Les extrémités de ces goussets 19 prennent appui par des vérins 20 sur des socles 21 solidaires de la fondation de l'installation. Ces vérins 20 permettent de déplacer verticalement l'ensemble rigide formé par les goussets 19, les longerons 18, les entretoises 9 et les caissons supérieurs 6, de façon à faire varier, selon les besoins, la distance entre la face avant des caissons 6 et la surface supérieure de la tôle 1. Les vérins 20 sont entraînés, par l'intermédiaire d'une distribution connue en soi, au moyen d'un moteur 22 monté, selon l'invention, à l'arrière des entretoises 9 et de préférence dans le plan médian longitudinal de l'ensemble entretoises - caissons supérieurs. Le moteur 22 est ainsi protégé contre les vapeurs qui se dégagent inévitablement de l'espace de refroidissement.

Conformément à l'invention, les entretoises 9 et les longerons 18 sont creux et fermés à leurs extrémités, et ils communiquent entr'eux à leurs points de croisement; ils forment ainsi un circuit, parcouru par un liquide de refroidissement, de préférence de l'eau, de façon à éviter toute déformation par échauffement en cas de blocage d'un produit chaud à l'intérieur de l'installation. Ce liquide de refroidissement provient avantageusement du circuit de refroidissement des cylindres du laminoir situé en amont, de façon que son alimentation soit indépendante du circuit d'alimentation des caissons et ne soit dès lors pas perturbée en cas de diminution ou d'interruption volontaire ou accidentelle - de l'alimentation des caissons 5, 6.

L'ensemble de l'installation est entouré d'une cloison 24, de préférence verticale, qui empêche tout écoulement latéral inattendu du liquide aqueux de refroidissement. Cette cloi-

son présente bien entendu des ouvertures d'entrée et de sortie de la tôle dans l'installation. Toujours selon l'invention, ces ouvertures sont pourvues de moyens pour empêcher le liquide aqueux de s'écouler à travers ces ouvertures. Ces moyens sont avantageusement constitués par des dispositifs de projection de liquide aqueux en direction transversale qui refoulent le liquide aqueux dans l'espace compris entre les cloisons et, de là, vers le collecteur.

10 Enfin, l'ouverture d'entrée ménagée dans la dite cloison verticale est équipée, selon l'invention, de moyens pour guider la tôle provenant du laminoir et devant pénétrer dans l'installation. Ces moyens sont avantageusement constitués par un guide ou déflecteur, lui-même pouvant être en tôle, formant
15 entonnoir devant la dite ouverture d'entrée.

La figure 3 illustre les circuits d'alimentation en liquide aqueux des caissons inférieurs et supérieurs, ainsi que le dispositif à vérins assurant le positionnement en hauteur des
20 caissons supérieurs.

Pour assurer une alimentation symétrique et équilibrée du caisson inférieur 5, le branchement 11 raccordé à une extrémité du caisson, est, selon l'invention, équipé d'une dérivation 25 qui
25 reporte la moitié du débit de liquide aqueux à l'autre extrémité du dit caisson.

L'alimentation des caissons supérieurs est réalisée selon le même principe. Chaque conduit 15 est raccordé à une extrémité
30 d'un caisson 6 et il est équipé d'une dérivation 26 qui reporte la moitié du débit de liquide aqueux à l'autre extrémité du dit caisson.

Il ne sortirait cependant pas du cadre de la présente invention de prévoir des dérivations supplémentaires reportant une
35

partie correspondante du débit de liquide aqueux en d'autres points des caissons, tant inférieurs que supérieurs.

Il faut encore souligner que le branchement 14 comporte, conformément à l'invention, des moyens permettant d'assurer, sans perte d'étanchéité, la mobilité de l'ensemble comprenant les caissons supérieurs par rapport à la conduite d'alimentation 8.

Ces moyens consistent avantageusement en un dispositif 27 dans lequel le branchement est en fait constitué d'une première partie 14 et d'une seconde partie 14' dont le diamètre est légèrement inférieur à celui de la première partie 14. L'extrémité de la partie 14' est engagée et peut coulisser dans la partie 14, en réponse aux variations de la position en hauteur des caissons supérieurs 6, et l'étanchéité entre les deux parties est assurée par une membrane élastique commandée par pression d'un gaz.

Selon une modalité déjà indiquée plus haut, les orifices 13 des caissons supérieurs 6 sont avantageusement pourvus d'embouts tubulaires 28 se prolongeant à l'intérieur des caissons.

Ces embouts tubulaires facilitent la protection des caissons 6 contre la déformation par échauffement dans le cas relativement fréquent où l'installation est traversée par une tôle qui ne doit pas être refroidie par ce moyen.

Selon une particularité supplémentaire de l'invention, les caissons supérieurs 6 sont en effet pourvus d'un orifice d'évacuation 29 situé à un niveau inférieur à celui de la tête des embouts tubulaires 28. En cas de besoin, on peut ainsi établir et maintenir un léger débit de liquide aqueux assurant le refroidissement des caissons 6 sans que ce liquide s'écoule de façon indésirable sur la tôle.

Dans ce même cas, la protection des caissons inférieurs 5 est assurée en maintenant un débit de liquide aqueux suffisant pour qu'il s'écoule par les orifices 13, mais insuffisant pour qu'il atteigne la face inférieure de la tôle à ne pas refroidir.

5

Dans tous les cas, le liquide aqueux débité par les orifices 13 des caissons supérieurs et inférieurs est recueilli par le collecteur 30 puis, après filtrage et refroidissement par des dispositifs non représentés, il est renvoyé aux conduites 7 et 10 8. Un appoint de liquide aqueux peut, à cette occasion, être ajouté pour compenser les pertes notamment par vaporisation.

La figure 3 montre également le système de mécanisation de l'ensemble supérieur mobile, constitué du moteur 22 et des vérins 15 20 auxquels le mouvement est transmis par une distribution de type connu. En service normal, la course de ces vérins est telle que l'épaisseur de l'espace 10 peut varier de 5 mm à 300 mm, et de préférence entre 30 mm et 300 mm dans le cas des tôles, afin d'éviter tout risque d'accrochage tout en conservant 20 une efficacité de refroidissement satisfaisante. Il a cependant été trouvé intéressant de pouvoir augmenter cette distance jusqu'à 500 mm, afin de faciliter les interventions en cas de blocage d'un produit.

25 Elle montre enfin que les socles 21 sont munis de pivots 31, auxquels correspondent des fourreaux 32 fixés sur les goussets 19, destinés à assurer le guidage de l'ensemble supérieur mobile lorsqu'il est mis en place dans l'installation.

Revendications.

1. Dispositif pour refroidir, au moyen d'un liquide aqueux, un produit métallique présentant au moins une surface plane, le dit produit métallique défilant selon une trajectoire prédéterminée, caractérisé en ce qu'il comporte une paroi disposée en face de la dite surface plane du produit à refroidir et de façon sensiblement parallèle à celle-ci, de façon à former entre la dite surface plane et la dite paroi un espace d'épaisseur sensiblement constante, en ce que la dite paroi est percée d'au moins un orifice débouchant dans le dit espace et assurant le passage du liquide aqueux précité à travers la dite paroi, en ce que le dit orifice est relié à une source du dit liquide aqueux et en ce qu'il comporte des moyens de réglage du débit du liquide aqueux et de la distance entre la dite paroi et la surface plane du produit à refroidir.

15

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les dits orifices sont répartis en quinconce, au moins dans la partie de la paroi qui fait face à la surface plane du produit à refroidir.

20

3. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la dite paroi comporte au moins 100 orifices par mètre carré et en ce que le diamètre de ces orifices est compris entre 0,5 mm et 10 mm, de préférence entre 25 l mm et 5 mm.

4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les orifices percés dans la face avant du caisson sont pourvus d'embouts tubulaires se prolongeant à l'intérieur du caisson.

30

5. Installation pour le refroidissement d'un produit métallique présentant une surface inférieure et une surface supérieure planes, sensiblement horizontales, notamment une tôle, qui se déplace sur un convoyeur à rouleaux, caractérisée en ce qu'elle
- 5 comporte :
- A. un ensemble dit inférieur, fixe, comprenant :
- (a) des caissons dits inférieurs, disposés sous le produit entre les rouleaux du dit convoyeur, de telle façon que leur face avant soit située en retrait par rapport au
- 10 plan de contact entre le produit et les rouleaux du convoyeur;
- (b) des moyens d'alimentation de ces caissons inférieurs en liquide aqueux de refroidissement;
- B. un ensemble dit supérieur, mobile en direction verticale,
- 15 comprenant :
- (c) des caissons dits supérieurs, disposés au-dessus du produit, sensiblement en face des dits caissons inférieurs;
- (d) entre les dits caissons supérieurs, des entretoises présentant une section rectangulaire dont la largeur est
- 20 égale à la distance séparant deux caissons voisins et dont la hauteur est supérieure à la hauteur de ces caissons supérieurs, ces entretoises étant solidarisées avec les caissons adjacents, de telle façon que leur face inférieure soit située au même niveau que la face avant
- 25 des dits caissons supérieurs;
- (e) des longerons auxquels est suspendu l'ensemble constitué par les entretoises et les caissons supérieurs précités, la dite suspension étant de préférence réalisée par soudage des entretoises aux longerons;
- 30 (f) des goussets transversaux supportant les dits longerons;
- (g) des moyens d'alimentation des dits caissons supérieurs en liquide aqueux de refroidissement;

- C. des moyens de réglage de la position verticale de l'ensemble supérieur mobile (B) par rapport à l'ensemble inférieur fixe (A), comprenant :
- 5 (h) un moteur solidaire de l'ensemble mobile (B), monté au-dessus des dites entretoises;
 - (i) des vérins disposés aux extrémités des goussets transversaux précités et prenant appui sur la fondation de l'installation;
 - 10 (j) un mécanisme de distribution, monté sur le dit ensemble mobile (B) et assurant la commande des dits vérins par le moteur précité;
- D. des moyens d'évacuation du liquide aqueux débité par les dits caissons inférieurs et supérieurs.

156. Installation suivant la revendication 5, caractérisée en ce que les entretoises et les longerons précités sont creux, en ce qu'ils sont fermés à leurs extrémités et en ce que leurs volumes intérieurs sont reliés entr'eux de façon à former un circuit parcouru par un liquide de refroidissement, de préférence de l'eau.

7. Installation suivant l'une ou l'autre des revendications 5 et 6, caractérisée en ce que la face avant des dits caissons inférieurs est pourvue de dents faisant saillie sensiblement horizontale, de préférence vers l'amont par rapport au sens de déplacement du produit.

8. Installation suivant l'une ou l'autre des revendications 5 à 7, caractérisée en ce que les moyens d'évacuation du liquide aqueux comprennent une cloison entourant au moins le dit ensemble inférieur fixe (A).

9. Installation suivant la revendication 8, caractérisée en ce que la dite cloison est percée d'ouvertures d'entrée et de sortie du produit dans l'installation, et en ce que ces ouvertures sont pourvues de moyens, par exemple des dispositifs de projection de liquide aqueux en direction transversale par rapport au sens de déplacement du produit, pour empêcher tout écoulement du dit liquide aqueux à travers ces ouvertures.

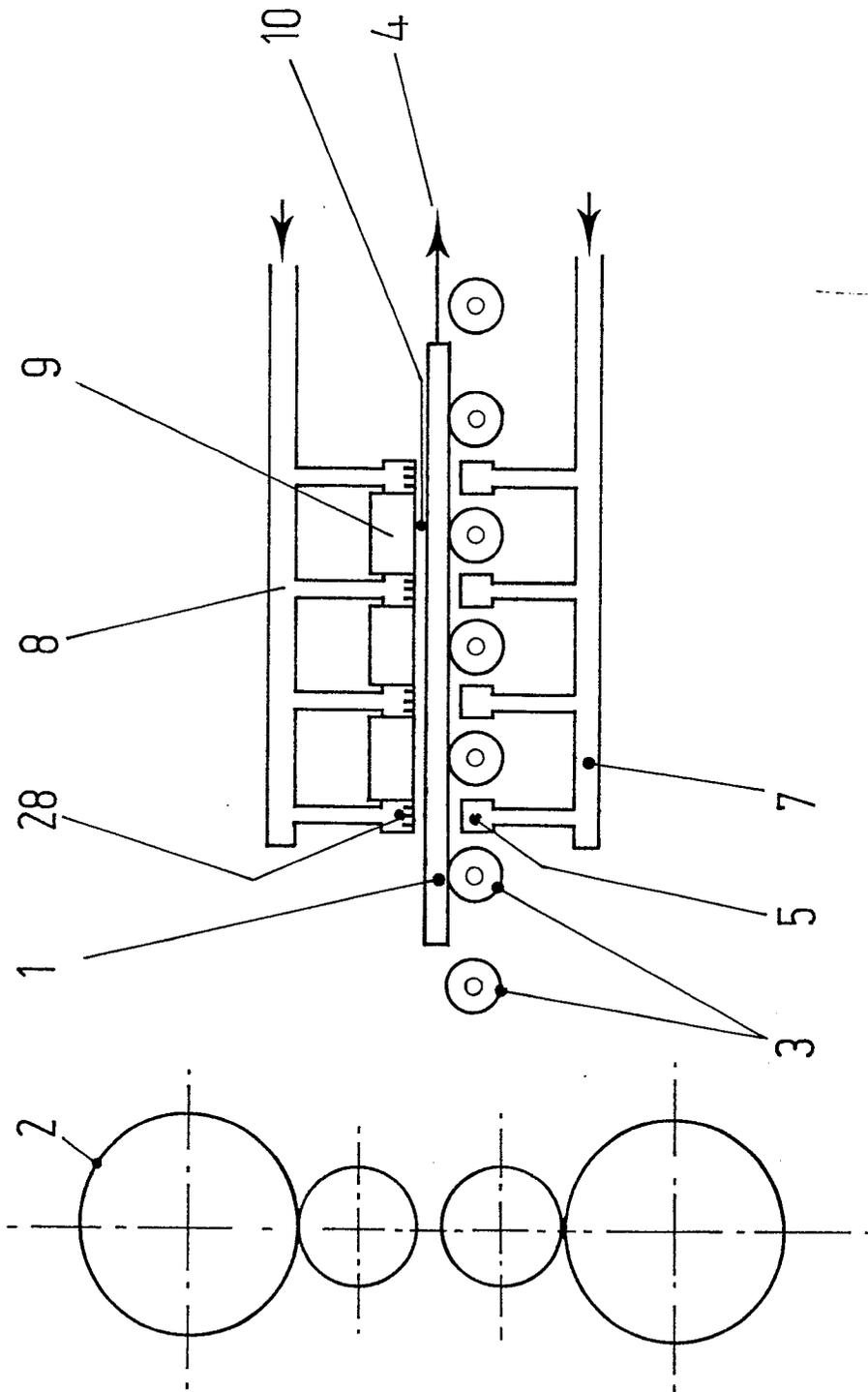


Fig. 1-

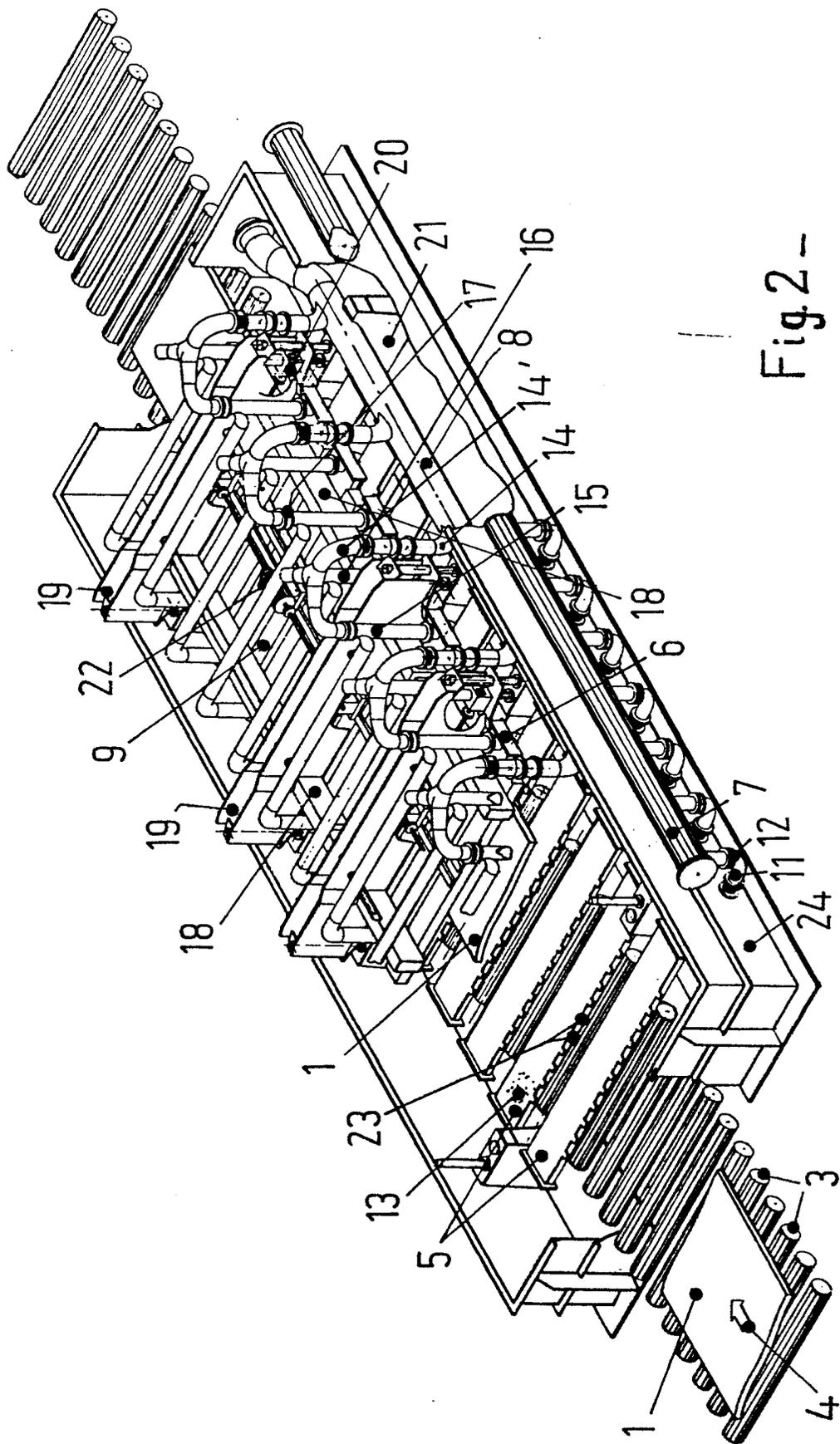


Fig. 2-

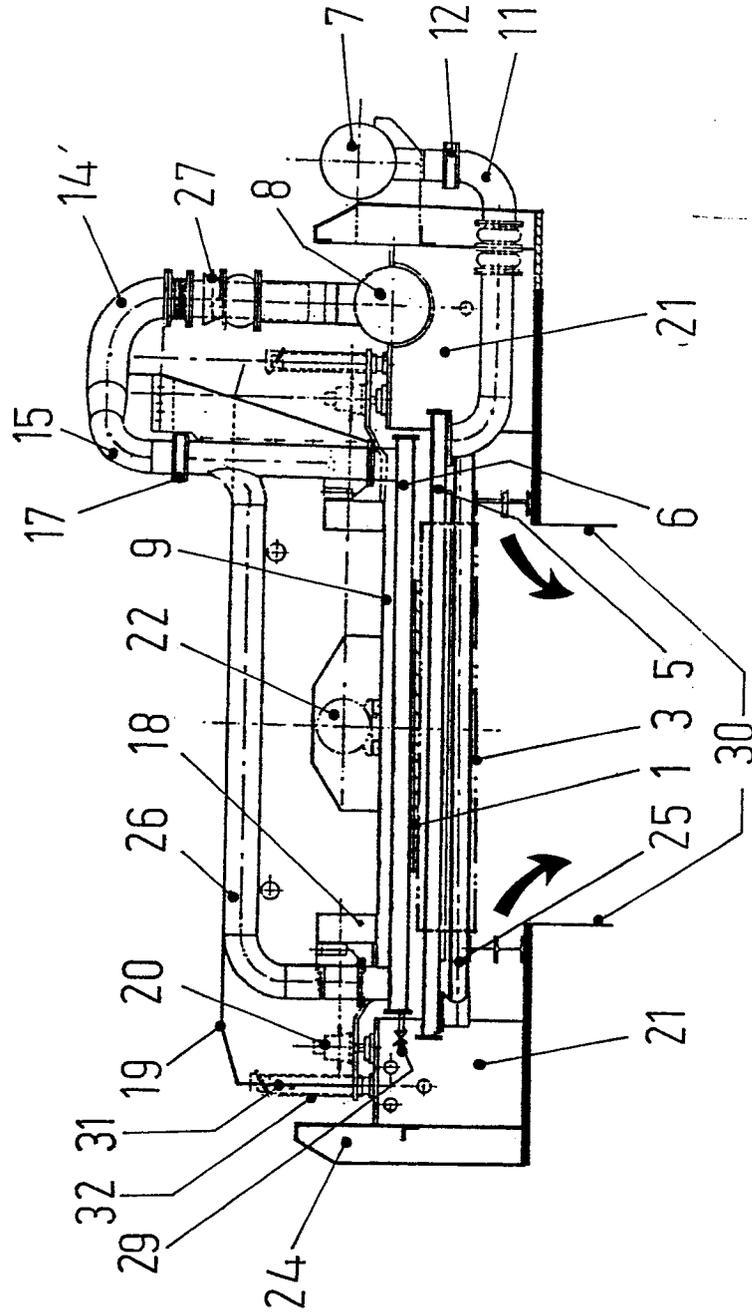


Fig. 3 -