



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication:

0 425 354 A1

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 90402956.8

Int. Cl.⁵: C25D 7/06

Date de dépôt: 19.10.90

Priorité: 27.10.89 FR 8914167

Date de publication de la demande:
02.05.91 Bulletin 91/18

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Demandeur: SOLLAC
Immeuble Elysées-La Défense 29, le Parvis
F-92072 Puteaux(FR)

Inventeur: Colin, Gérard
186, rue de l'Hôtel de Ville
F-59240 Dunkerque(FR)
Inventeur: Keller, Jacques
6, rue de la Croix St Jacques
F-57191 Florange(FR)

Mandataire: Bouget, Lucien et al
Cabinet Lavoix 2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09(FR)

Installation et procédé de revêtement électrolytique d'une bande métallique.

L'installation comporte un ensemble de cellules (25a, 25b) de type radial. L'alimentation électrique de la bande (16) à revêtir constituant la cathode est assurée par l'intermédiaire de deux rouleaux déflecteurs conducteurs de l'électricité (20) montés rotatifs chacun autour d'un axe parallèle à l'axe du tambour (8) de la cellule d'électrolyse. Les rouleaux déflecteurs (20) sont disposés au moins partiellement en-dessous du niveau supérieur du tambour (8), à

proximité de sa surface externe. Deux rouleaux d'appui (21a, 21b) associés à chacun des rouleaux déflecteurs assurent le maintien de la bande contre le rouleau déflecteur sur une partie substantielle de sa périphérie et jusqu'à une zone proche de la partie de la surface externe du tambour (8) immergée dans le liquide électrolytique (2). L'invention s'applique en particulier à l'électrozingage d'une tôle en acier.

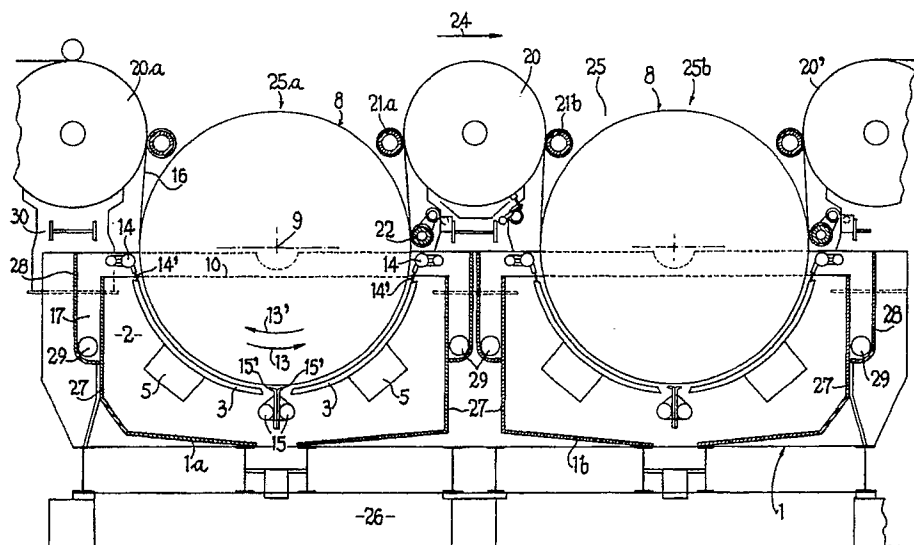


FIG. 2

EP 0 425 354 A1

L'invention concerne une installation de revêtement électrolytique d'une bande métallique et en particulier une installation d'électrozingage d'une bande d'acier.

L'invention concerne également un procédé de revêtement mis en oeuvre dans cette installation, en particulier pour réaliser l'électrozingage d'une bande d'acier.

On connaît des procédés et des dispositifs pour réaliser le revêtement électrolytique d'une bande d'acier en continu, cette bande étant mise en circulation de manière à traverser une ou de préférence plusieurs cellules électrolytiques successives dans lesquelles le métal de revêtement est déposé sur les deux faces de la bande simultanément ou sur l'une des deux faces seulement.

En particulier, de tels procédés ont été appliqués pour déposer un métal tel que le zinc ou un alliage métallique à base de zinc renfermant du nickel ou du fer sur l'une ou sur les deux faces d'une bande en acier.

Les exigences de la clientèle, en ce qui concerne la qualité des tôles ou feuillards revêtus et la diversité des produits tant en ce qui concerne leurs caractéristiques dimensionnelles que leurs compositions ont conduit les producteurs de tôles revêtues et en particulier les producteurs de tôles zinguées à rechercher des procédés et des installations garantissant une grande qualité des produits et présentant une grande souplesse d'utilisation.

En particulier, les installations et procédés utilisés dans l'avenir devront permettre de produire des tôles comportant un revêtement monoface ou un revêtement double face de très grande qualité constitué soit par du zinc pur, soit par un alliage de zinc contenant du nickel ou du fer. Ces tôles doivent présenter de très bonnes tolérances dimensionnelles, des rives de très bonne qualité et le revêtement doit présenter une épaisseur parfaitement définie et parfaitement régulière dans toutes les parties de la tôle produire. En outre, ce revêtement ne doit pas présenter de marques longitudinales susceptibles d'altérer l'aspect et la qualité du produit.

Enfin, il est souhaitable d'obtenir des caractéristiques mécaniques améliorées pour les tôles revêtues et en particulier de pouvoir garantir une limite élastique de la tôle à un niveau requis.

Dans certains cas particuliers, il peut être nécessaire également de produire des tôles revêtues par des alliages de natures différentes sur chacune de leurs faces.

Les procédés et installations connus actuellement ne permettent pas de répondre à l'ensemble des exigences formulées par la clientèle.

Les procédés et dispositifs connus qui sont extrêmement variés utilisent des électrodes fixes portées à un potentiel anodique par rapport à la

bande qui constitue une cathode mobile circulant, sur une partie de son parcours, au voisinage de la surface active des anodes. Les anodes et la bande à revêtir sont donc reliées électriquement aux bornes correspondantes d'une source de courant électrique continu susceptible de faire passer un courant d'électrolyse de très forte intensité à travers une couche de liquide électrolytique intercalée entre les anodes et la surface de la bande à revêtir, ce liquide étant généralement mis en circulation, de manière à améliorer son contact avec les surfaces actives et à assurer son renouvellement.

Le liquide électrolytique est contenu dans une cuve à l'intérieur de laquelle la bande est amenée à circuler à proximité des surfaces actives des anodes qui sont entièrement plongées dans le liquide électrolytique.

Les différents procédés et dispositifs connus se différencient les uns des autres principalement par la forme et la position des anodes, par les moyens de guidage de la bande à l'intérieur de la cuve remplie de liquide électrolytique, par les moyens d'alimentation de la bande en courant cathodique, par l'utilisation d'anodes solubles ou, au contraire, d'anodes insolubles et par la nature de l'électrolyte utilisée.

Dans le cas où l'on utilise des anodes solubles, le métal de revêtement est transporté dans l'électrolyte par le courant d'électrolyse entre l'anode et la bande portée à un potentiel cathodique alors que dans le cas d'anodes insolubles, le métal de revêtement provient du bain électrolytique lui-même qui doit être régénéré en continu.

Certaines installations de revêtement comportent des anodes ayant des surfaces actives planes entre lesquelles passe la tôle à revêtir. Ces anodes peuvent être disposées soit verticalement soit horizontalement et les cellules d'électrolyse correspondantes sont désignées comme cellules verticales ou cellules horizontales.

Dans la plupart des cas, le revêtement est effectué sur les deux faces de la bande simultanément.

On connaît un autre type d'installation comportant des anodes solubles en forme de portions d'anneaux. Les cellules d'électrolyse désignées comme cellules radiales sont constituées chacune par une cuve contenant un liquide électrolytique dans lequel sont plongées les anodes délimitant une surface intérieure active en forme de portion de cylindre en vis-à-vis de laquelle on déplace une face de la bande à revêtir, la largeur de l'intervalle compris entre la face interne des anodes et la surface à revêtir étant sensiblement constante. Un tambour monté rotatif autour d'un axe horizontal et sensiblement coaxial à la surface intérieure des anodes est disposé à l'intérieur de la cuve, de manière à être partiellement immergé dans le liqui-

de électrolytique. Ce tambour assure le déplacement de la bande à l'intérieur de la cellule électrolytique. Le courant d'électrolyse traverse l'espace de forme annulaire et de largeur constante compris entre la surface intérieure des anodes et la surface de la bande à revêtir, dans la direction radiale du tambour qui définit la surface d'enroulement cylindrique de la bande.

Ce procédé présente des avantages dans la mesure où l'espace compris entre les électrodes dans lequel on met en circulation l'électrolyte peut être maintenu à une valeur sensiblement constante et pratiquement indépendante de la planéité et de l'état de tension de la bande qui se trouve plaquée contre le tambour.

De plus, ce type d'installation à cellules radiales est particulièrement bien adapté à la réalisation d'un revêtement sur une seule face de la bande ou à la réalisation de revêtements de natures différentes sur chacune des faces de la bande.

En effet, il est possible d'assurer un contact parfaitement étanche entre la face de la bande opposée à sa face à revêtir et la surface latérale du tambour, au moins dans les parties d'extrémité latérale de la bande. Dans ce but, le tambour est revêtu, au moins dans ses parties d'extrémité, d'une couche de matériau souple tel qu'un élastomère. Les parties latérales de la bande voisines de ses deux rives sont mises en contact avec les parties du tambour revêtues de matière souple et étanche, avec une pression de contact suffisante pour assurer une parfaite étanchéité. On évite ainsi toute infiltration de liquide électrolytique entre le tambour et la bande métallique.

De manière à alimenter la bande en courant électrique et à la maintenir à un potentiel cathodique par rapport aux anodes solubles qui sont reliées à la borne positive d'une source de courant continu, il est nécessaire d'assurer la mise en contact de la bande avec un élément conducteur électrique qui est lui-même relié électriquement à la borne négative de la source de courant continu d'électrolyse.

La mise en contact électrique de la bande avec la borne négative de la source de courant est généralement effectuée par l'intermédiaire du tambour de déplacement de la bande immergé dans la cuve de la cellule d'électrolyse. Pour cela, le tambour comporte sur sa surface latérale une virole en un alliage métallique, placée dans une position centrale sur le tambour entre ses parties d'extrémité revêtues par le matériau souple du type élastomère qui est un isolant électrique.

Afin d'assurer un contact étanche entre la bande et la surface du tambour dans ses parties d'extrémité, les couches latérales d'élastomère sont légèrement saillantes par rapport à la virole centrale assurant le contact électrique de la bande.

Il est donc nécessaire, pour mettre la bande en contact électrique avec la virole centrale du tambour, d'exercer une pression suffisante sur les parties d'extrémité latérales en élastomère pour les comprimer de manière que la surface de la bande soit en contact avec la virole conductrice sur toute la surface de cette virole.

On doit donc exercer sur la bande, de part et d'autre du tambour, des efforts de traction de sens opposés dont l'amplitude peut être importante. Ces efforts sont exercés par l'intermédiaire de rouleaux de guidage et de tension situés au-dessus du niveau de liquide dans la cuve de la cellule d'électrolyse réalisant une certaine déflexion de la bande de part et d'autre du tambour. Ces rouleaux maintiennent également la bande sur le tambour, suivant un arc d'enroulement déterminé.

La traction exercée sur la bande de part et d'autre du tambour engendre des contraintes mécaniques importantes dans la masse de la tôle si bien que les caractéristiques mécaniques de cette tôle se trouvent parfois détériorées.

En outre, la répartition du champ électrique suivant la largeur de la virole conductrice n'est pas parfaitement uniforme et en particulier, certaines anomalies apparaissent au voisinage des bords de la virole où le champ électrique augmente de manière sensible.

Dans le cas de cellules d'électrolyse à disposition verticale des anodes, il est connu d'amener le courant électrique à la bande par l'intermédiaire de rouleaux déflecteurs disposés au-dessus du niveau du liquide dans la cuve de la cellule. Cependant, de telles installations, outre les inconvénients liés à la disposition verticale des anodes et de la bande dans sa partie sur laquelle est effectué le revêtement, sont très peu économiques sur le plan de la consommation de courant électrique. Cette forte consommation de courant électrique est due pour partie au fait que le courant est amené à la bande par les rouleaux déflecteurs dans une zone sensiblement éloignée des anodes.

On connaît également une installation comportant des cellules de type radial dans laquelle le courant électrique est amené à la bande par l'intermédiaire de rouleaux disposés de part et d'autre du tambour, ces rouleaux d'amenée de courant associés à des rouleaux d'appui étant placés à une distance relativement faible au-dessus du niveau du liquide dans la cuve de la cellule d'électrolyse et des extrémités des anodes. Cependant, les rouleaux d'amenée de courant cathodique à la bande sont de très faible diamètre et viennent en contact avec la bande suivant une zone pratiquement limitée à une génératrice du rouleau d'amenée du courant. Il n'est donc possible de faire passer dans la bande qu'un courant d'intensité relativement faible, ce qui limite les possibilités de l'installation

quant à sa productivité et à la réalisation de couches de revêtement épaisses.

De plus, la cellule d'électrolyse, bien que de type radial, utilise des anodes insolubles qui nécessitent une régénération continue de l'électrolyte pendant le processus de revêtement.

Dans le cas d'une cellule d'électrolyse de type radial à anodes solubles, on a proposé d'utiliser un tambour revêtu de matériau isolant tel qu'un élastomère sur toute sa surface latérale et d'amener le courant à la bande venant en contact étanche avec le tambour, par l'intermédiaire des deux rouleaux de guidage disposés au-dessus du niveau du liquide électrolytique dans la cellule assurant la mise en tension de la bande et le maintien de l'arc d'enroulement de cette bande sur le tambour.

Dans cette disposition, la bande est pincée, avant son entrée dans le bain de liquide électrolytique et à sa sortie, entre le rouleau de guidage correspondant et le tambour.

Les rouleaux de guidage et de tension assurant l'amenée du courant électrique à la bande sont d'un diamètre faible par rapport au diamètre du tambour et doivent exercer une traction relativement importante sur la bande pour assurer un contact étanche de la bande avec le tambour et un passage du courant électrique des rouleaux de guidage à la bande sans formation d'arc.

En outre, la bande métallique parvient aux rouleaux de guidage de la cellule d'électrolyse et quitte cette cellule d'électrolyse dans une direction sensiblement horizontale, ce qui n'est pas favorable dans le cas où plusieurs cellules sont disposées les unes à la suite des autres pour constituer une installation de revêtement par dépôt de couches successives sur la bande.

Parmi les électrolytes les plus couramment utilisés dans le cas des revêtements métalliques et en particulier dans le cas de l'électrozingage, figurent les bains de chlorure et les bains de sulfate qui présentent des propriétés électriques et chimiques essentiellement différentes.

Les électrolytes chlorures présentent une résistivité électrique beaucoup plus faible que les électrolytes sulfates, ce qui se traduit généralement par une consommation moindre de courant lorsqu'ils sont utilisés dans une installation de revêtement par électrolyse. En revanche, les chlorures sont généralement plus corrosifs et entraînent une usure plus rapide des structures des cellules venant en contact avec l'électrolyte.

Jusqu'ici on n'a jamais combiné les avantages de l'utilisation d'un électrolyte à base de chlorure à ceux d'une installation à cellules radiales dans laquelle la bande à revêtir est alimentée en courant électrique par des cylindres situés à l'extérieur du bain d'électrolyte.

Le but de l'invention est donc de proposer une

installation de revêtement électrolytique d'une bande métallique et en particulier une installation d'électrozingage d'une bande d'acier comportant au moins une cellule constituée par une cuve contenant du liquide électrolytique, un tambour tournant à axe horizontal entièrement revêtu sur sa surface latérale cylindrique externe d'un matériau isolant électrique et partiellement immergé dans le liquide électrolytique, un ensemble d'anodes solubles en métal de revêtement, en forme de portions d'anneaux disposées en vis-à-vis de la surface cylindrique externe du tambour dans sa partie immergée avec laquelle la bande métallique à revêtir est maintenue en contact, des moyens d'alimentation des anodes en courant électrique, des moyens d'injection de liquide électrolytique entre les anodes et la bande métallique en contact avec le tambour, à contre-courant par rapport au sens de circulation de la bande et des ensembles à rouleaux conducteurs électriques en contact avec la bande dans une zone située au-dessus du niveau supérieur du liquide électrolytique dans la cuve reliés électriquement à des moyens assurant une circulation du courant électrique dans la bande métallique et une mise à un potentiel cathodique de cette bande par rapport aux anodes solubles, cette installation permet, tant d'éviter d'exercer des efforts de traction de forte amplitude sur la bande au niveau des cellules d'électrolyse ainsi que la formation de traces longitudinales sur cette bande dues à la présence d'une virole conductrice sur la surface externe du tambour.

Dans ce but, les ensembles à rouleaux conducteurs électriques sont constitués, pour chacune des cellules, par deux rouleaux déflecteurs conducteurs de l'électricité sur lesquels passe la bande à revêtir, montés rotatifs chacun autour d'un axe parallèle à l'axe du tambour, de part et d'autre du tambour et disposés au moins partiellement en-dessous du niveau supérieur du tambour, à proximité de sa surface externe et deux rouleaux d'appui associés à chacun des rouleaux déflecteurs assurant le maintien de la bande contre le rouleau déflecteur sur une partie substantielle de sa périphérie et jusqu'à une zone proche de la partie de la surface externe du tambour immergée dans le liquide électrolytique.

L'invention est également relative à un procédé de revêtement électrolytique mettant en oeuvre une installation suivant l'invention et utilisant une solution de chlorure comme liquide électrolytique.

Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire, à titre d'exemple non limitatif, en se référant aux figures jointes en annexe, un mode de réalisation d'une installation suivant l'invention et son utilisation pour la production de tôles revêtues d'au moins une couche de zinc ou d'un alliage de zinc.

La figure 1 est une vue schématique en élévation d'une cellule d'une installation d'électrozingage suivant l'invention.

La figure 2 est une vue en élévation et en coupe partielle de la partie d'entrée d'une installation d'électrozingage suivant l'invention montrant deux cellules d'électrolyse successives.

La figure 3 est une vue agrandie d'une partie de la figure 2 montrant en particulier un rouleau déflecteur et conducteur associé à deux cellules successives de l'installation représentée sur la figure 2.

La figure 4 est une vue de côté en élévation suivant 4 de la figure 3.

La figure 5 est une vue de côté en élévation suivant 5 de la figure 3.

Sur la figure 1, on a représenté, de manière schématique, une cellule d'électrolyse d'une installation d'électrozingage suivant l'invention.

La cellule comporte une cuve 1 dont on a représenté uniquement une partie de la paroi latérale.

La cuve 1 renferme un liquide électrolytique 2 du type chlorure renfermant des ions Cl^- dans lequel sont plongées des anodes solubles 3 en zinc ou autre métal.

Les anodes 3 ont la forme de portions d'anneaux circulaires constituant un arc d'une amplitude angulaire un peu inférieure à 90° .

Les anodes 3 sont disposées deux à deux l'une à la suite de l'autre, avec un léger espacement, de manière à présenter une surface intérieure active ayant un arc d'enveloppement un peu inférieur à 180° . Dans une direction axiale horizontale, les anodes 3 constituent une surface active continue de forme cylindrique dont la largeur est au moins égale à la largeur de la bande à revêtir.

Les anodes solubles 3 reposent sur deux éléments supports 5 en matériau bon conducteur de l'électricité qui sont reliés à la borne positive d'une source de courant continu 6, de manière à mettre les éléments 5 conducteurs et les anodes solubles 3 en contact électrique avec ces éléments, à un potentiel anodique et à faire passer le courant d'électrolyse à travers les anodes solubles 3.

Un tambour 8 dont le diamètre est légèrement inférieur au diamètre de la surface cylindrique active des anodes 3 est monté rotatif sur la cellule 1, par l'intermédiaire d'un axe horizontal 9. Le tambour 8 est disposé de manière que le niveau 10 du liquide électrolytique 2 dans la cuve 1 se trouve légèrement en-dessous du plan diamétral du tambour 8.

La surface latérale du tambour 8 est entièrement revêtue d'un matériau isolant qui peut être constitué de préférence par un élastomère. La bande à revêtir 16, par exemple une bande de tôle ou de feuillard en acier, est mise en contact avec la

surface latérale isolante du tambour 8 dont la rotation dans le sens de la flèche 13 permet le déplacement de la bande à l'intérieur du bain d'électrolyte 2, en face de la surface active des anodes 3.

Une première rampe 14 d'injection de liquide électrolytique est placée au voisinage de l'extrémité de sortie des portions d'anodes 3 et comporte un ensemble d'injecteurs 14' permettant d'injecter du liquide électrolytique dans l'espace ménagé entre la portion d'anode 3 et la surface extérieure du tambour 8 sur laquelle passe la bande à revêtir 16.

Une seconde rampe d'injection 15 est placée à la partie inférieure du tambour, dans la zone située entre les parties d'extrémité inférieures des portions d'anodes 3. La rampe 15 est une rampe double comportant des injecteurs 15 au niveau de chacune des portions d'anodes 3 dirigés en sens inverse pour chacune des parties de la rampe double 15.

Dans le cas où le tambour tourne dans le sens de la flèche 13, ce qui correspond au sens de défilement 12 de la bande, les injecteurs 15' reliés à la rampe 15 située à gauche sur la figure 1 sont mis en fonctionnement. De cette façon, le liquide électrolytique circule à contre-courant par rapport au sens de circulation de la bande, dans tout l'espace annulaire situé entre les anodes 3 et le tambour.

Le niveau 10 du liquide électrolytique dans la cuve 1 de la cellule d'électrolyse correspond à un niveau de débordement de ce liquide dans un espace 17 (flèche 18) dans lequel le liquide électrolytique est récupéré pour être réinjecté par les rampes 14 et 15.

Le parcours de la bande 16, de part et d'autre du tambour 8 est défini par des rouleaux déflecteurs 20 et 20' assurant également la mise en contact de la bande 16 avec la surface du tambour 8, avec une certaine pression d'appui.

Deux rouleaux d'appui 21a et 21b assurent le maintien de la bande 16 sur le rouleau déflecteur 20, suivant un certain arc d'enroulement. De même, deux rouleaux d'appui 21'a et 21'b assurent le maintien de la bande 16 sur le rouleau déflecteur 20', à la sortie de la cellule d'électrolyse.

Selon l'une des caractéristiques de l'invention, les rouleaux déflecteurs 20 et 20' sont reliés chacun à la borne négative de l'une des sources de courant continu 6, afin de porter la bande à un potentiel cathodique et à faire passer le courant d'électrolyse dans la bande 16, les rouleaux 20 et 20' étant constitués entièrement par un matériau conducteur.

Un rouleau essoreur 22 disposé sur le trajet de la bande 16 à la sortie de la cellule d'électrolyse permet d'éviter l'entraînement d'électrolyte par la bande 16 à sa sortie du bain d'électrolyte 2.

Sur les figures 2 à 5, on voit une installation de

revêtement électrolytique suivant l'invention qui peut être utilisée pour revêtir une bande d'acier par une couche de zinc ou d'alliage de zinc sur l'une de ses faces ou sur ses deux faces.

Cette installation comporte des cellules d'électrolyse successives dont la structure générale est identique à la structure qui a été décrite et qui est représentée sur la figure 1. Les éléments correspondants sur la figure 1 et sur les figures 2 à 5 portent les mêmes repères.

Sur la figure 2, on a représenté la partie d'entrée de l'installation comprenant les deux premières cellules d'électrolyse, dans le sens de circulation de la bande symbolisé par la flèche 24.

Les cuves 1a et 1b des deux cellules d'électrolyse successives 25a et 25b reposent sur une structure commune 26 constituant le support de l'installation de revêtement de la bande.

Les cuves 1a et 1b de deux cellules successives comportent des parois d'extrémité 27 verticales dont le niveau supérieur détermine le niveau de débordement du liquide électrolytique 2 dans un espace 17 délimité par une paroi 28 fixée sur la surface extérieure de la paroi 27.

Une conduite 29 de récupération de liquide électrolytique est disposée à la partie inférieure de chacun des espaces 17 délimités par une paroi 28.

Le liquide électrolytique récupéré par les conduites 29 peut être renvoyé par des pompes aux rampes d'injection 14 et 15 qui fonctionnent de la manière qui a été décrite ci-dessus.

Il est à remarquer que deux rampes 14 sont associées à chacune des cellules d'électrolyse 25 et disposées de part et d'autre du tambour 8 de manière que les injecteurs 14' soient dirigés vers l'intérieur des parties d'extrémité correspondantes des anodes 3. D'autre part, la rampe d'injection 15 est une rampe double comportant des injecteurs 15' dirigés dans des directions différentes et susceptibles d'injecter du liquide électrolytique dans l'espace existant entre la bande 16 et la surface active de la portion d'anode correspondante, dans des directions différentes.

Cette disposition des rampes d'injection 14 et 15 permet d'utiliser l'installation aussi bien dans le sens de circulation de la bande représenté par la flèche 24 que dans le sens opposé.

Quel que soit le sens de circulation de la bande 16, on pourra assurer la mise en circulation d'un courant d'électrolyte en sens inverse du sens de circulation de la bande en utilisant l'une ou l'autre des rampes d'injection disposées de part et d'autre du tambour et la rampe 15 dont les injecteurs 15' sont dirigés dans le sens correspondant. Dans le cas où l'installation fonctionne de manière que la bande circule dans le sens inverse de la flèche 24, l'extrémité de l'installation représentée sur la figure 3 correspond à son extrémité de sortie

et le tambour 8 entraînant la bande 16 est mis en rotation dans le sens de la flèche 13'.

De part et d'autre de chacune des cellules électrolytiques 25, les rouleaux déflecteurs 20 et 20' de la bande sont montés rotatifs autour d'un axe horizontal parallèle à l'axe 9 du tambour 8, sur un support 30 solidaire de la structure de support 26 de l'installation.

Les rouleaux déflecteurs 20, 20' sont de préférence motorisés, de manière à faciliter la circulation de la bande 16 et à éviter un glissement de cette bande sur le rouleau déflecteur.

Les rouleaux déflecteurs 20 et 20', généralement constitués par de l'acier, sont reliés électriquement, comme il a été expliqué en regard de, la figure 1, à la borne négative d'une source de courant continu de forte puissance susceptible de fournir une très forte intensité sous une tension déterminée par les conditions optimales de mise en oeuvre de l'électrolyse réalisée à l'intérieur de la cellule.

Comme il est visible sur la figure 2, les rouleaux déflecteurs 20 et 20' présentent un diamètre important, ce diamètre étant dans le cas de l'installation décrite, un peu supérieur au rayon du tambour 8 de la cellule d'électrolyse.

Les rouleaux déflecteurs 20 et 20' sont d'autre part placés de manière qu'une partie au moins du rouleau, et de préférence une partie substantielle, soit située à un niveau inférieur au niveau supérieur du tambour 8. Cependant, les rouleaux déflecteurs 20 et 20' sont disposés au-dessus de l'extrémité supérieure des parois 27 de la cuve 1 et donc entièrement au-dessus du niveau 10 de l'électrolyte dans la cuve 1 correspondante.

Chacun des rouleaux déflecteurs 20 et 20' successifs, à l'exception du rouleau initial 20a (et du rouleau placé en sortie de l'installation non visible sur la figure 2), constitue à la fois le rouleau d'entrée d'une cellule électrolytique et le rouleau de sortie de la cellule électrolytique précédente. Par exemple, le rouleau 20 représenté sur la figure 3 constitue le rouleau d'entrée de la cellule électrolytique 25b et le rouleau de sortie de la cellule électrolytique 25a.

La bande de tôle 16 est renvoyée sensiblement à 180° par les rouleaux déflecteurs successifs 20 et 20' à l'exception du rouleau initial 20a qui assure un renvoi de la bande 16 à 90°.

Les rouleaux d'appui 21a et 21b placés de part et d'autre du rouleau déflecteur 20 assurent un plaquage de la bande 16 sur le rouleau 20 suivant un arc au moins égal à 190°. On obtient ainsi une grande surface de contact entre la bande 16 et le rouleau 20 par le fait que ce rouleau présente un grand diamètre et un arc d'enroulement de grande amplitude. Il est donc possible de faire passer dans la bande une très forte intensité de courant catho-

dique.

En se reportant à la figure 3, on voit un rouleau déflecteur 20 constituant le rouleau de sortie d'une première cellule d'électrolyse 25 et le rouleau d'entrée de la cellule d'électrolyse suivante 25'. Le rouleau déflecteur 20 dont le diamètre est légèrement supérieur à la moitié du diamètre des tambours 8 et 8' des cellules 25 et 25' est disposé sur son support 30, de manière qu'une partie substantielle du rouleau 20 soit disposée à un niveau inférieur au niveau supérieur des tambours 8 et 8'. Le rouleau déflecteur 20 se trouve intercalé entre les tambours 8 et 8' de manière qu'une partie de sa surface latérale se trouve à proximité de la surface latérale du tambour 8 et qu'une autre partie de sa surface se trouve à proximité de la surface extérieure du tambour 8'. L'axe de rotation du rouleau déflecteur 20 se trouve dans un plan vertical équidistant des parois 27 d'extrémité des cellules successives 25 et 25'.

En outre, les rouleaux d'appui 21a et 21b qui ont été représentés sur la figure 3 en traits pleins dans leur position de service assurent, dans cette position, le contact de la bande 16 avec la surface latérale du rouleau déflecteur 20, suivant deux génératrices situées en-dessous du plan diamétral horizontal du rouleau déflecteur 20. De cette manière, la bande 16 est maintenue en contact avec le rouleau déflecteur 20 de grand diamètre, sur une longueur d'arc supérieure à 180° et généralement voisine de ou un peu supérieure à 190°.

En outre, comme il est visible sur les figures 4 et 5, les rouleaux d'appui 21a et 21b sont en contact avec le rouleau déflecteur 20 sur toute sa longueur si bien que la surface de contact entre la bande 16 et le rouleau déflecteur 20 présente une dimension très importante. Il est donc possible de faire passer un courant électrique de très grande intensité entre le rouleau conducteur 20 relié à la source de courant continu et la bande d'acier 16 en circulation.

En outre, les rouleaux d'appui 21a et 21b assurent un contact parfait de la bande avec le rouleau déflecteur, sans qu'il soit nécessaire d'exercer une traction importante sur la bande. On diminue ainsi la possibilité de formation d'arc entre la bande et le rouleau. En outre, la densité de courant cathodique passant du rouleau à la bande peut être réduite dans la mesure où la surface de contact est importante.

D'autre part, les rouleaux d'appui sont disposés dans un intervalle de faible largeur délimité par les surfaces en vis-à-vis du rouleau déflecteur et du tambour correspondant. Cette disposition voisine de la zone où le rouleau déflecteur est le plus proche du tambour permet d'assurer un contact efficace entre la bande et le rouleau déflecteur par lequel la bande est alimentée en courant électrique

d'électrolyse, dans une zone proche de la partie du tambour 8 ou 8' immergée sous le niveau 10 du bain d'électrolyte dans les cellules 25 et 25'. Le courant électrique parcourt donc une faible longueur de la bande 16 avant de parvenir dans la zone annulaire où a lieu l'électrolyse située entre les anodes solubles 3 et le tambour 8 ou 8' correspondant, cette zone comportant une partie supérieure d'entrée située juste en-dessous du niveau 10 du bain d'électrolyte. On évite ainsi des pertes de courant électrique, si bien que le rendement énergétique du processus reste très satisfaisant malgré une alimentation cathodique de la bande à l'extérieur du bain d'électrolyte. Ce résultat est d'autre part obtenu sans avoir à exercer une traction importante sur la bande, le contact électrique de la bande et du rouleau déflecteur et conducteur 20 étant assuré par les rouleaux d'appui.

Sur les figures 3, 4 et 5, on voit que les rouleaux d'appui 21a et 21b sont fixés à leurs extrémités longitudinales, sur des bras de leviers 31a et 31'a, en ce qui concerne le rouleau d'appui 21a et 31b et 31'b en ce qui concerne le rouleau 21b, les bras de leviers étant eux-mêmes articulés autour d'un axe horizontal sur un support correspondant 32 reposant sur le bâti fixe 33 de l'installation.

L'extrémité de chacun des leviers 31a, 31'a, 31b, 31'b opposée à l'extrémité reliée aux rouleaux d'appui 21a ou 21b correspondants est reliée de manière articulée, autour d'un axe horizontal, à la tige 34 d'un vérin 35.

Par extraction ou rétraction des tiges 34 des vérins 35 associés à un rouleau d'appui 21a ou 21b, on peut déplacer ce rouleau entre sa position de service, représentée en traits pleins sur la figure 4 où le rouleau assure la mise en appui de la bande 16 sur le rouleau déflecteur 20, et une position hors service, représentée en traits interrompus sur la figure 4 où le rouleau d'appui correspondant est éloigné de la surface latérale du rouleau déflecteur 20 et ne se trouve plus en contact avec la bande de tôle 16.

Les vérins 35 d'actionnement des rouleaux d'appui sont montés sur la partie supérieure du support 32 reposant sur le bâti 33 de l'installation.

Les paliers 36 dans lesquels sont montées les extrémités de l'arbre du rouleau déflecteur 20 reposent également sur le bâti 33 de l'installation, par l'intermédiaire d'un support 37 sur lequel est fixé le support 32 des rouleaux d'appui.

Comme il est visible sur les figures 3 et 4, un rouleau essoreur 22 est monté rotatif autour d'un axe horizontal parallèle à l'axe du rouleau déflecteur 20 et du tambour 8', entre deux flasques d'extrémité 42 et 42' solidaires d'un axe 43 parallèle à l'axe du rouleau déflecteur 20 dont les extrémités sont fixées sur un bras de levier 44 ou 44'

relié de manière articulée à la tige d'un vérin d'actionnement 45 ou 45' fixé, par l'intermédiaire d'un support, sur le bâti fixe 33 de l'installation.

L'actionnement des vérins 45 et 45' permet de faire tourner l'axe 43 dans un sens ou dans l'autre de manière à déplacer le rouleau essoreur 22 entre sa position de service représentée en traits pleins sur la figure 3 dans laquelle le rouleau 22 est en contact avec la bande de tôle 16 et une position hors service dans laquelle le rouleau 22 n'est plus en contact avec la bande 16.

Le rouleau essoreur comporte une âme tubulaire métallique montée rotative par l'intermédiaire de roulements sur l'axe du rouleau 22 dont les extrémités sont fixées sur les flasques 42 et 42' et un revêtement extérieur en matériau souple venant en contact avec la bande métallique 16, dans la position de service du rouleau essoreur.

Dans cette position, le rouleau essoreur vient en contact avec la bande 16, dans la partie de cette bande entrant en contact avec le tambour 8, immédiatement au-dessus du niveau 10 du bain d'électrolyte et de l'extrémité des anodes solubles 3. De cette manière, la bande 16 est pincée entre le rouleau essoreur 22 et le tambour 8, si bien qu'il est possible d'exercer une pression d'essorage relativement forte sur la tôle, par l'intermédiaire de la surface extérieure souple du rouleau essoreur 22, grâce aux vérins d'actionnement 45 et 45'.

En outre, la disposition d'un seul rouleau essoreur prenant appui sur le tambour 8 dans une zone située juste au-dessus du niveau 10 de l'électrolyte permet d'augmenter l'efficacité de l'essorage de la bande à sa sortie de la cellule d'électrolyse tout en évitant d'allonger la longueur de la bande de tôle 16 entre le rouleau d'appui correspondant 21a et la zone annulaire d'électrolyse.

Cette disposition du rouleau essoreur permet d'éviter l'utilisation de rouleaux pinceurs et essoreurs dans une partie libre de la bande située entre le rouleau déflecteur et le tambour.

Comme il est visible sur les figures 3 et 5, l'installation comporte en outre un ensemble de ponçage 48 de la surface latérale du rouleau déflecteur 20 solidaire d'un axe 49 monté rotatif à ses extrémités dans des supports 46' analogues aux supports 46 recevant les parties d'extrémité de l'axe 43 de support et de positionnement du rouleau essoreur 22.

L'ensemble de ponçage 48 fixé sur l'axe 49 peut être déplacé entre une position active au contact du rouleau déflecteur correspondant et une position inactive éloignée du rouleau grâce à des vérins tels que 50 reliés aux extrémités de l'axe 49 par l'intermédiaire de bielles articulées.

Le rouleau essoreur 22 et l'ensemble de ponçage 48 du rouleau déflecteur 20 sont placés de part et d'autre du plan vertical de symétrie du

rouleau 20.

Il est à remarquer que les supports 46 et 46' comportent des ouvertures permettant le montage dans ces supports situés de part et d'autre du plan de symétrie du rouleau déflecteur 20 soit de l'ensemble essoreur 43, 42, 22, soit de l'ensemble de ponçage 48, 49.

Lorsqu'on inverse le sens de circulation de la bande 16 à travers l'installation, il est nécessaire d'effectuer une permutation de la position de l'ensemble essoreur et de l'ensemble ponceur associés à un rouleau déflecteur, ce qui peut être réalisé facilement et rapidement par simple démontage et remontage des axes 43 et 49 sur les supports 46 et 46' correspondant.

Il peut être possible de recourir à un montage légèrement différent et d'utiliser un seul vérin pour effectuer le déplacement et le positionnement de l'ensemble essoreur et de l'ensemble ponceur.

Sur les figures 4 et 5, on a également représenté les ensembles d'injection 14 disposés à l'entrée et à la sortie des tambours 8 et 8' respectivement. Ces ensembles d'injection comportent un très grand nombre d'injecteurs 14' de petit diamètre débouchant dans l'espace annulaire d'électrolyse délimité par le tambour correspondant et la tôle d'une part et la surface active interne des anodes solubles d'autre part.

Comme il a été expliqué plus haut, l'un des ensembles 14 est mis en fonctionnement, suivant le sens de circulation de la bande 16 dans l'installation.

De manière avantageuse, l'installation suivant l'invention pourra être mise en oeuvre en utilisant un bain électrolytique constitué par un chlorure possédant une bonne conductivité électrique. On peut obtenir ainsi un très bon rendement énergétique de l'installation, dans la mesure où les pertes électriques provenant de l'alimentation de la bande en dehors du bain sont limitées à une valeur relativement faible.

En outre, la mise en oeuvre de l'installation suivant l'invention présente tous les avantages des procédés connus à cellules radiales, en particulier en ce qui concerne la réalisation d'un revêtement de haute qualité sur une des faces de la bande. En outre, l'installation suivant l'invention permet d'éviter les inconvénients des procédés connus à cellules radiales utilisant une virole conductrice enroulée sur le tambour, c'est-à-dire la nécessité d'exercer des tractions importantes sur la bande et la formation de traces longitudinales correspondant à des marques de virole.

L'installation suivant l'invention peut comporter un grand nombre de cellules, ce qui permet d'accroître la vitesse de circulation de la bande et donc la productivité de l'installation.

Cette installation peut de plus être très facile-

ment et très rapidement adaptée à un sens de circulation ou à un autre de la bande à revêtir.

L'installation et le procédé suivant l'invention peuvent être facilement adaptés à la production d'une tôle revêtue sur ses deux faces par des couches identiques ou différentes constituées par exemple par du zinc ou des couches de zinc contenant du fer ou du nickel.

Il est bien entendu que l'invention ne se limite pas au mode de réalisation qui a été décrit.

La dimension et la disposition des rouleaux défecteurs et des rouleaux d'appui associés à ces rouleaux défecteurs peuvent être différentes de celles qui ont été décrites, l'arc d'enroulement de la bande sur les rouleaux défecteurs pouvant avoir une valeur variable.

Les rouleaux essoreurs situés à la sortie des cellules d'électrolyse peuvent être réalisés d'une manière différente de celle qui a été décrite et de même, la circulation de l'électrolyte dans la zone annulaire située entre le tambour et les anodes solubles peut être réalisée d'une manière différente de celle qui a été décrite.

L'installation suivant l'invention peut être utilisée avec des électrolytes différents de solutions de chlorure et les paramètres électriques de conduite du procédé pourront être déterminés de manière habituelle, en fonction des conditions d'exploitation de l'installation.

Enfin, l'installation et le procédé suivant l'invention pourront être utilisés non seulement pour l'électrozingage de tôles d'acier mais encore dans le cas de la réalisation d'un revêtement métallique d'une nature quelconque sur une tôle ou un feuillard d'acier ou sur tout autre support métallique sous forme d'une bande de grande longueur.

Revendications

1.- Installation de revêtement électrolytique d'une bande métallique (16) et en particulier installation d'électrozingage d'une bande d'acier comportant au moins une cellule (25) constituée par une cuve (1) contenant du liquide électrolytique (2), un tambour (8, 8') tournant à axe horizontal entièrement revêtu sur sa surface latérale externe d'un matériau isolant électrique et partiellement immergé dans le liquide électrolytique (2), un ensemble d'anodes solubles (3) en métal de revêtement en forme de portions d'anneaux disposées en vis-à-vis de la surface cylindrique externe du tambour (8, 8') dans sa partie immergée avec laquelle la bande métallique (16) à revêtir est maintenue en contact, un moyen d'alimentation (6) des anodes (3) en courant électrique, des moyens d'injection de liquide électrolytique (14, 15) entre les anodes (3) et la bande métallique (16) en contact avec le tambour (8), à

contre-courant par rapport au sens de circulation de la bande (16) et des ensembles à rouleaux conducteurs électriques (20, 21) en contact avec la bande (16) dans une zone située au-dessus du niveau supérieur (10) du liquide électrolytique (2) dans la cuve (1) reliés électriquement à un moyen (6) assurant une circulation du courant électrique dans la bande métallique (16) et une mise à un potentiel cathodique de cette bande (16) par rapport aux anodes solubles (3), caractérisée par le fait que les ensembles à rouleaux conducteurs électriques (20, 21) sont constitués, pour chacune des cellules (25), par deux rouleaux défecteurs (20) conducteurs de l'électricité montés rotatifs chacun autour d'un axe parallèle à l'axe du tambour (8, 8') de part et d'autre du tambour (8, 8') et disposés au moins partiellement en-dessous du niveau supérieur du tambour (8, 8'), à proximité de sa surface externe et deux rouleaux d'appui (21a, 21b) associés à chacun des rouleaux défecteurs (20, 20') assurant le maintien de la bande (16) contre le rouleau défecteur (20, 20') sur une partie substantielle de sa périphérie et jusqu'à une zone proche de la partie de la surface externe du tambour (8, 8') immergée dans le liquide électrolytique.

2.- Installation suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que les rouleaux d'appui (21a, 21b) sont montés rotatifs à l'extrémité de bras de leviers (31a, 31'a, 31b, 31'b) articulés sur un bâti fixe (33) de l'installation et reliés à leurs extrémités opposées aux rouleaux (21a, 21b) à des vérins d'actionnement (35) pour déplacer les rouleaux d'appui entre une position de service en contact avec la bande (16) et une position hors service éloignée de la bande (16) passant sur le rouleau défecteur (20) correspondant.

3.- Installation suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait qu'un rouleau essoreur (22) dont l'axe est parallèle à l'axe du tambour (8) est placé de manière à venir en contact avec la face de la bande (16) sur laquelle on réalise le revêtement, dans une zone où la bande (16) est en contact avec le tambour (8) située au-dessus du niveau supérieur (10) de l'électrolyte dans la cuve (1) de la cellule (25) et en-dessous du rouleau d'appui (21a) assurant le maintien de la bande (16) contre le rouleau défecteur (20), du côté du tambour (8) correspondant à la sortie de la cellule d'électrolyse (25).

4.- Installation suivant la revendication 3, caractérisée par le fait que le rouleau essoreur (22) est monté rotatif sur un axe solidaire à ses extrémités de flasques (42, 42') fixés sur un arbre (43) relié à des vérins d'actionnement (45, 45') de manière à déplacer le rouleau (22) entre une position de service où le rouleau (22) est mis en contact avec la bande (16) sous une certaine pression et une

position inactive où le rouleau (22) est éloigné de la bande (16).

5.- Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que les rouleaux d'appui (21a, 21b) sont disposés par rapport aux rouleaux déflecteurs (20) correspondants de manière à maintenir la bande (16) sur le rouleau déflecteur (20), suivant un arc d'enroulement d'une amplitude supérieure à 180° .

6.- Installation suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que chacun des rouleaux déflecteurs (20) intercalés entre deux tambours (8) de deux cellules d'électrolyse successives (25a, 25b) impose à la bande un renvoi sensiblement à 180° dans la direction verticale.

7.- Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que les rouleaux déflecteurs conducteurs (20, 20') présentent un diamètre au moins égal à la moitié du diamètre du tambour (8, 8') correspondant.

8.- Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait qu'elle comporte pour chacune des cellules (25), un ensemble d'essorage (22) et au moins un moyen (14, 14') d'injection de liquide électrolytique entre les anodes (3) et la bande (16) adaptables de manière à permettre un changement du sens de circulation de la bande (16) dans l'installation comportant des cellules d'électrolyse successives (25).

9.- Procédé de revêtement électrolytique d'une bande métallique et en particulier procédé d'électrozingage d'une bande d'acier dans une installation comportant au moins une cellule de type radial à anodes solubles, caractérisé par le fait qu'on met en contact la bande (16), à l'entrée et à la sortie de la cellule (25) de type radial avec la surface d'un rouleau déflecteur, sur une partie substantielle de la périphérie de ce rouleau déflecteur (20, 20'), jusqu'à une zone du rouleau déflecteur située à proximité du niveau supérieur (10) de l'électrolyte dans la cellule type radial, qu'on fait circuler la bande dans l'électrolyte en contact avec la surface d'un tambour (8) revêtue d'un matériau isolant, en face de surfaces actives des anodes solubles (3) plongées dans l'électrolyte,

- qu'on alimente la bande en courant cathodique par l'intermédiaire des rouleaux déflecteurs conducteurs (20, 20'), l'électrolyte étant constitué par un chlorure.

10.- Procédé suivant la revendication 9, caractérisé par le fait qu'on essore la bande (16) au-dessus du niveau supérieur (10) du bain d'électrolyte, à sa sortie de la cellule (25), en contact avec le tambour (8).

55

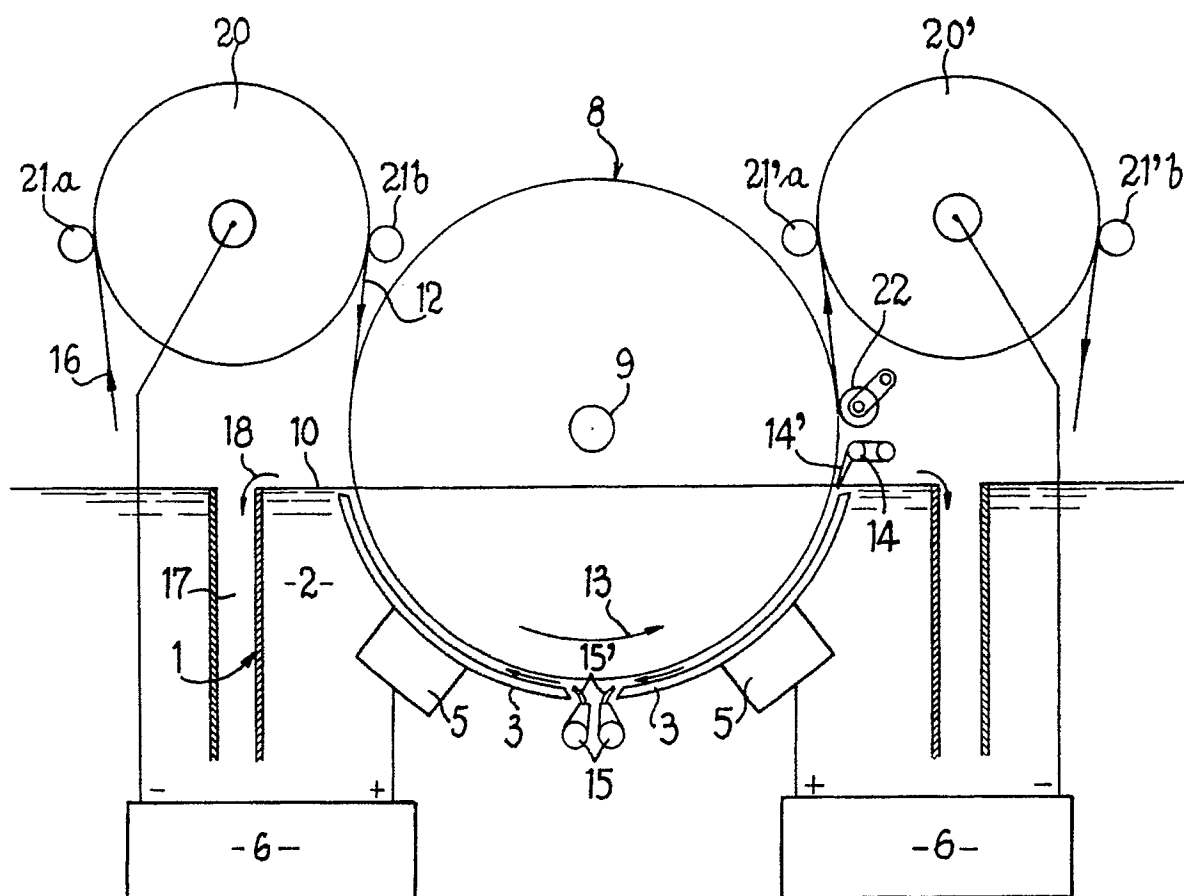


FIG.1

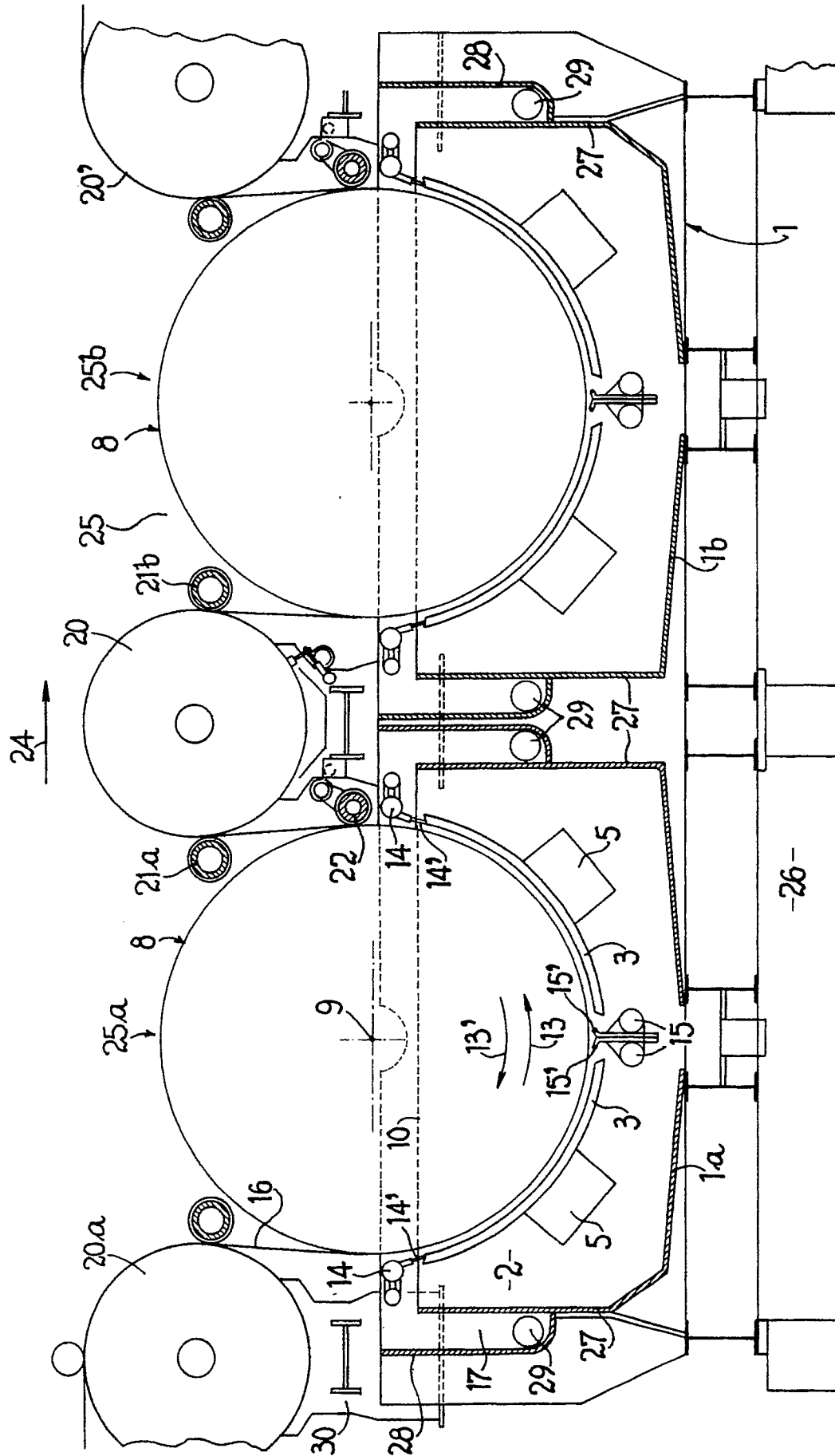


FIG-2

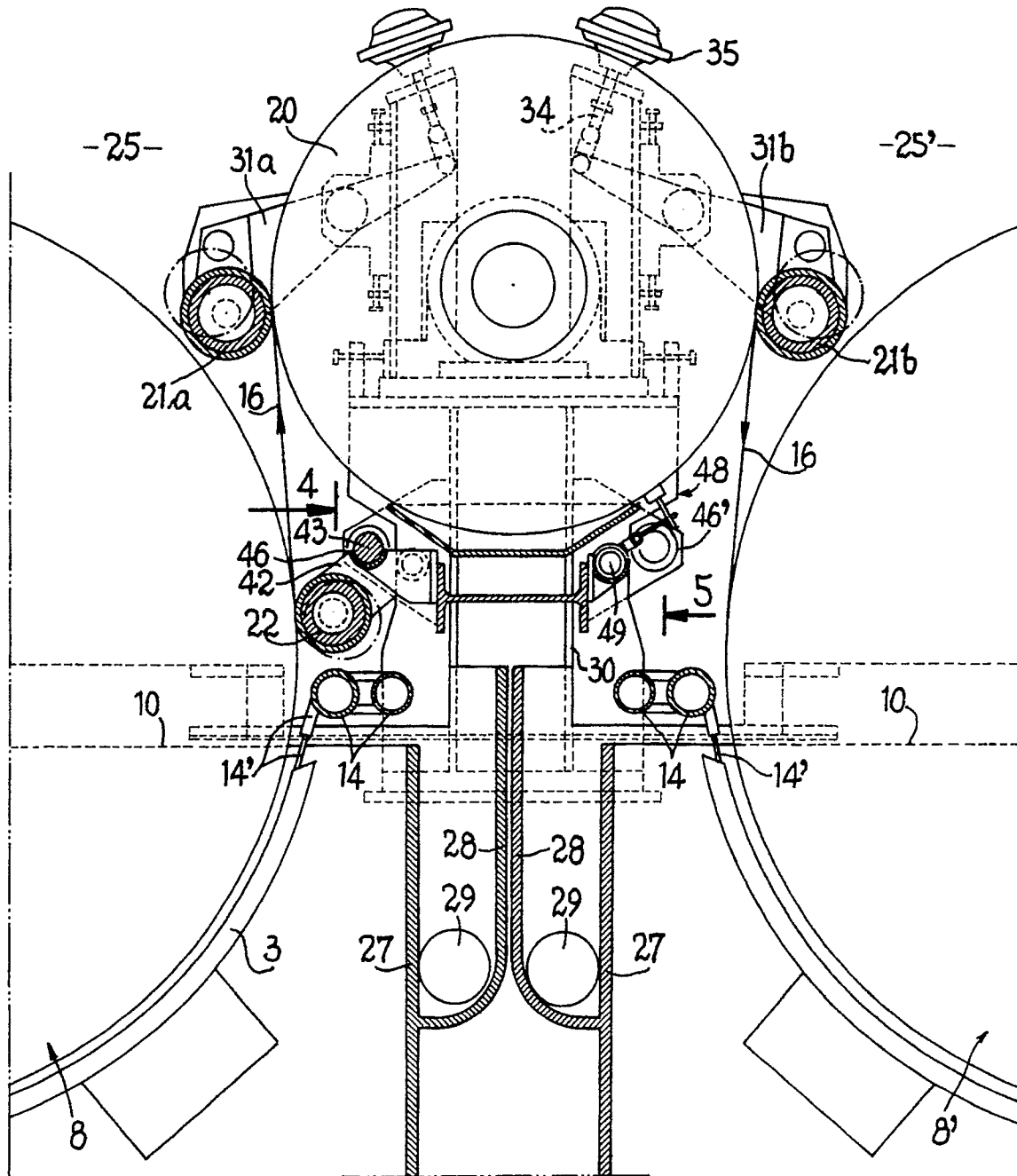


FIG. 3

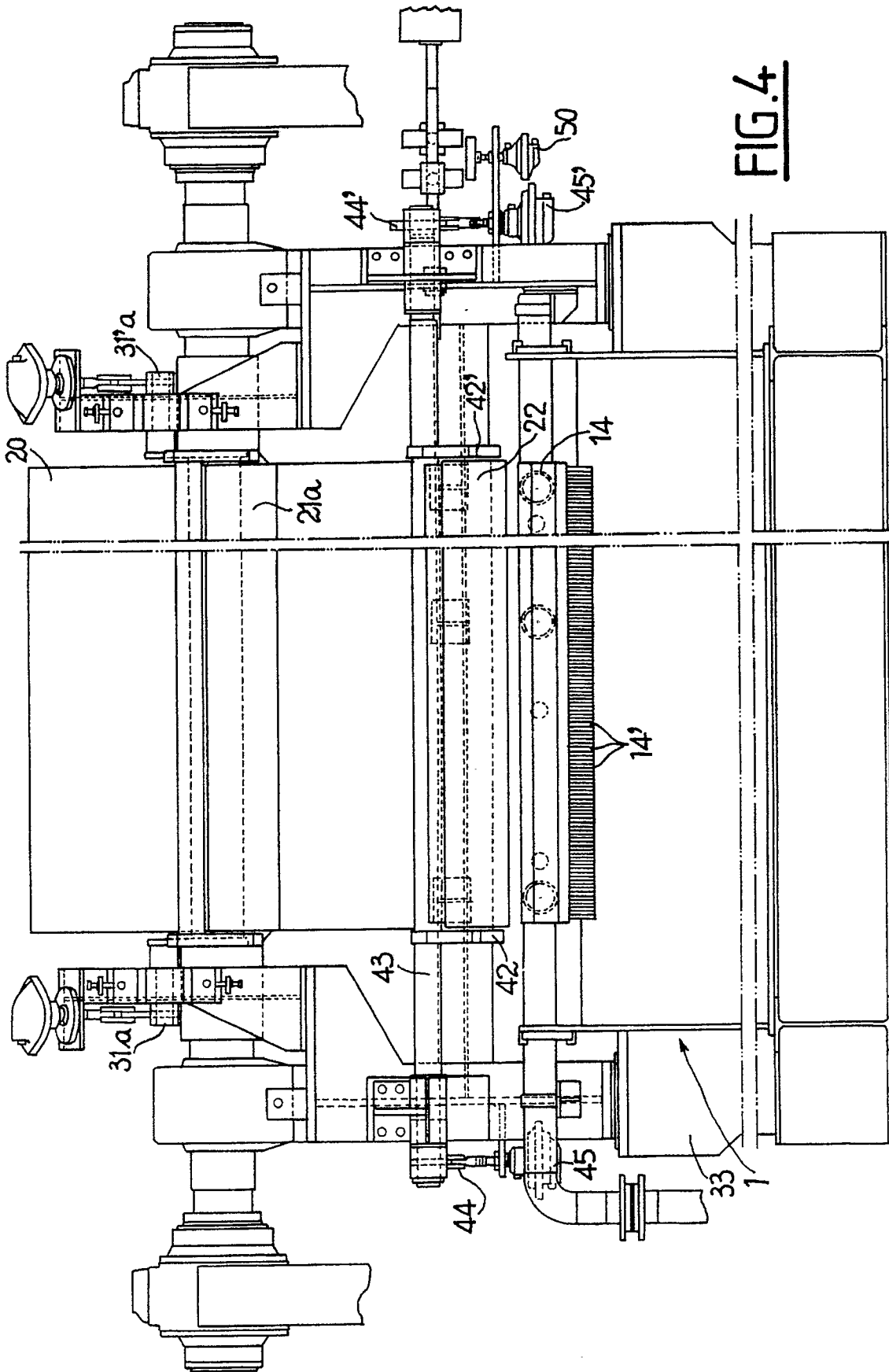
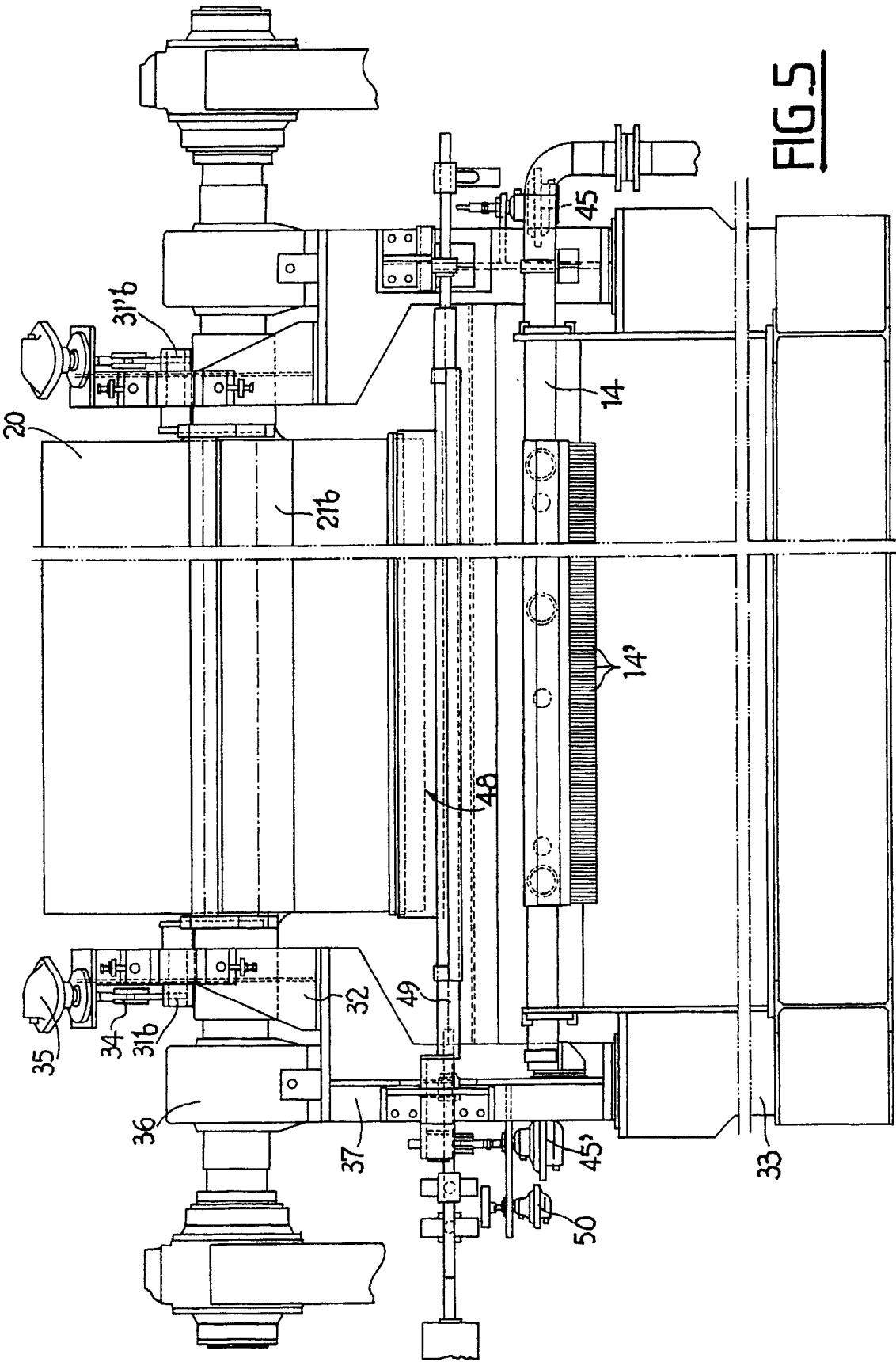


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 2956

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. C1.5)
A	US-A-4 500 400 (KOMODA) - - -		C 25 D 7/06
A	EP-A-0 254 703 (DELLOYE-MATTHIEU) - - - - -		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. C1.5)
			C 25 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 06 février 91	Examinateur NGUYEN THE NGHIEP
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			