

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 914 876 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
12.05.1999 Bulletin 1999/19

(51) Int Cl. 6: B05D 7/24, D06M 10/02

(21) Numéro de dépôt: 98402730.0

(22) Date de dépôt: 02.11.1998

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

- Coeuret, François
78280 Guyancourt (FR)
- Cocolios, Panayotis
78830 Bullion (FR)
- Martens, Bernd, c/o Softal Electronic GmbH
21107 Hamburg (DE)
- Prinz, Eckhard, c/o Softal Electronic GmbH
21107 Hamburg (DE)
- Salge, Jürgen, c/o Softal Electronic GmbH
21107 Hamburg (DE)

(30) Priorité: 05.11.1997 FR 9713910

(71) Demandeurs:
• L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES
GEORGES CLAUDE
75321 Paris Cédex 07 (FR)
• SOFTAL electronic GmbH
21107 Hamburg (DE)

(74) Mandataire: Mellul, Sylvie Lisette et al
L'Air Liquide,
Service Propriété Industrielle,
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

(72) Inventeurs:
• Villermet, Alain
78220 Viroflay (FR)

(54) **Procédé et dispositif pour le traitement de surface d'un substrat par décharge électrique entre deux électrodes dans un mélange gazeux**

(57) Dispositif pour le traitement de surface d'un substrat (3) par décharge électrique entre deux électrodes dans un mélange gazeux susceptible de générer des sous-produits (par exemple des poudres) pouvant se déposer sur les électrodes, dans lequel l'une (9) des électrodes est un rouleau sur lequel peut être appliqué le substrat, des moyens étant prévus pour entraîner le rouleau et le substrat en rotation et pour injecter le mélange gazeux entre les électrodes, le dispositif étant remarquable en ce que la seconde électrode est un rouleau-électrode (11) sur lequel le substrat en défilement peut également être appliqué, et qui est disposé parallèlement à l'autre rouleau (9) à un intervalle approprié. Grâce à cet agencement, le substrat (3) protège chaque électrode (11) et évite qu'elle ne soit recouverte de poudre en cours de traitement, ainsi que l'encrassement correspondant, ce qui permet un fonctionnement en continu du dispositif.

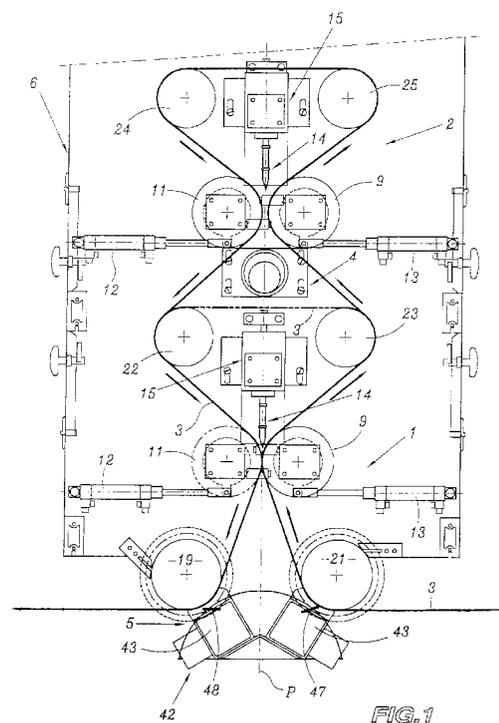


FIG. 1

EP 0 914 876 A1

Description

[0001] La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif pour le traitement de surface d'un substrat en défilement, par décharge électrique dans une atmosphère gazeuse contrôlée entre deux électrodes, l'atmosphère gazeuse comportant notamment un ou plusieurs composés susceptibles de générer des sous-produits pouvant s'accumuler et/ou se déposer sur les électrodes de la décharge.

[0002] A titre illustratif, ces sous-produits pourront être solides comme des poudres (comme par exemple dans le cas des silanes), ou bien encore liquides ou pâteux comme dans le cas de certains hydrocarbures (donnant lieu par exemple au dépôt de composés à chaînes aliphatiques).

[0003] On conçoit que de tels dépôts puissent alors s'accumuler sur les électrodes et constituer une altération de celles-ci et de façon plus générale une gêne au fonctionnement du système.

[0004] Les mélanges gazeux envisagés peuvent être, selon le traitement et le substrat visés, très variés, comportant en général un gaz porteur neutre et un ou plusieurs composés parmi les gaz réducteurs et oxydants, l'un des composants du mélange étant donc du type susceptible de générer des sous-produits pouvant s'accumuler et/ou se déposer sur les électrodes de la décharge, comme c'est le cas par exemple des silanes ou encore des hydrocarbures.

[0005] Les "substrats" visés par la présente invention peuvent par exemple se présenter sous forme de feuille ou encore de film, de mousses, continu ou non selon la matière considérée. On s'intéresse ici tout particulièrement aux substrats non-conducteurs en matériaux polymère, textile (tissé ou non), papier etc...

[0006] En considérant l'exemple des films polymères, comme on le sait, il est couramment nécessaire de procéder à des traitements de surface de ces films polymères pour rendre leur surface "active", c'est-à-dire pour permettre de la coller, d'imprimer des informations sur celle-ci etc. Pour pouvoir imprimer, il faut que l'encre soit compatible avec la surface du film polymère, alors qu'initialement, ce n'est en général pas le cas et qu'alors un pré-traitement de la surface est nécessaire.

[0007] Pour procéder à un traitement adéquat, il est connu de soumettre la surface du film polymère à un traitement de flammage, ou à des produits chimiques appropriés, ou encore à un traitement corona. Classiquement ces traitements corona sont effectués dans l'air, dont les molécules d'azote et d'oxygène sont transformées par la décharge électrique, pour créer de nouvelles molécules (radicaux, ions...) qui réagissent chimiquement avec la surface du polymère.

[0008] On a également proposé, comme décrit par le brevet américain US-5,576,076, de remplacer l'air par un mélange gazeux contenant du silane. L'injection de ce mélange gazeux actif dans la zone de décharge permet d'obtenir des niveaux de traitement élevés, et donc

de répondre à un certain nombre de problèmes rencontrés par les transformateurs de films polymères. Le système d'électrodes utilisé contribue non seulement à créer la décharge électrique (comme des électrodes standards) mais aussi à gérer l'injection des gaz de traitement au sein de la zone de décharge.

[0009] Le mélange gazeux actif permettant d'obtenir de bons niveaux de traitement peut être de différentes compositions, lesquelles dépendent essentiellement de l'application visée avec le film polymère traité. Jusqu'ici, le mélange gazeux comportait le plus souvent, de l'azote comme gaz porteur, un gaz oxydant et quelques centaines de ppm de silane.

[0010] Les travaux menés à bien par la Demanderesse ont permis de démontrer que lorsque ce procédé est mis en oeuvre comme décrit dans le brevet américain précité, c'est-à-dire que le mélange gazeux actif contenant du silane et un oxydant est injecté dans la zone de décharge, il se forme de la poudre de silice qui s'accumule sur les électrodes pendant toute la durée du traitement. Cet encrassement croissant des électrodes lors du traitement empêche de procéder au traitement de surface dans de bonnes conditions pendant une durée supérieure à une heure environ, alors que le mode de fonctionnement habituel dans l'industrie est du type continu sur 24 heures.

[0011] L'accumulation de poudre sur les électrodes est une conséquence de différents phénomènes :

- la physico-chimie de la décharge électrique : en effet la poudre de silice formée est le produit de réactions intervenant dans la phase gazeuse sous l'excitation de la décharge. En modifiant les conditions opératoires (composition du mélange gazeux, caractéristiques électriques de la décharge...), il est possible de modifier la proportion de poudre formée.
- la mise en contact de la poudre formée avec les électrodes : en effet lorsque la poudre est formée en phase gazeuse (et cela même en faibles proportions optimisées selon le paragraphe précédent), l'accumulation n'intervient que s'il y a mise en contact de la poudre avec les électrodes.

[0012] La présente invention a donc notamment pour but de proposer un procédé et un dispositif permettant de résoudre avantageusement ce problème technique en évitant l'accumulation sur les électrodes des sous-produits (solides et/ou liquides et/ou encore pâteux) résultants des réactions chimiques provoquées par la décharge électrique dans l'atmosphère de traitement.

[0013] Une des conditions nécessaires pour une bonne mise en oeuvre de l'invention est de réaliser un dispositif capable d'assurer une injection homogène du mélange gazeux sur toute la longueur des électrodes utilisées pour créer la décharge. En effet une répartition rigoureusement homogène est essentielle pour obtenir un traitement homogène du film polymère.

[0014] Conformément à l'invention, les deux électrodes sont des rouleaux sur lesquels le film en défilement est appliqué et qui sont disposés parallèlement l'un à l'autre à un intervalle approprié, et l'on crée donc ainsi une décharge électrique entre deux rouleaux-électrodes.

[0015] Le procédé selon l'invention, pour le traitement de surface d'un substrat en défilement, par décharge électrique créée entre deux électrodes dans un mélange gazeux susceptible de générer des sous-produits pouvant se déposer sur les électrodes, dans lequel l'une des électrodes est un rouleau sur lequel peut être appliqué le substrat, des moyens étant prévus pour injecter le mélange gazeux entre les électrodes, se caractérise alors en ce que l'on dispose d'au moins un étage de traitement du substrat, chaque étage comprenant au moins une paire de rouleaux-électrodes, et un injecteur du mélange gazeux entre les rouleaux, et en ce que l'on procède au traitement du substrat de la façon suivante : on fait successivement passer le substrat une première fois entre les deux rouleaux-électrodes, en venant l'appliquer sur le premier rouleau-électrode, où il subit un premier traitement de surface, puis une seconde fois entre les deux rouleaux-électrodes, en venant l'appliquer sur le second rouleau-électrode, où il subit un second traitement de surface.

[0016] Le procédé selon l'invention peut par ailleurs adopter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la largeur du substrat est au moins égale à la longueur de l'espace inter-électrodes où l'on observe la combinaison de la présence d'une décharge électrique et de la présence dudit mélange gazeux susceptible de générer des sous-produits ;
- on dispose de rouleaux d'embarrement, le nombre de rouleaux d'embarrement dont on dispose étant au moins suffisant pour permettre de procéder audits premier et second traitements de surface de la façon suivante :

i) le substrat vient s'appliquer sur un premier rouleau d'embarrement d'une première paire de rouleaux d'embarrement, puis passe entre les deux rouleaux-électrodes en venant s'appliquer sur le premier rouleau-électrode, où il subit le dit premier traitement de surface;

j) le substrat vient ensuite s'appliquer sur un premier rouleau d'embarrement d'une seconde paire de rouleaux d'embarrement, avant de venir s'appliquer sur le second rouleau d'embarrement de la seconde paire de rouleaux d'embarrement;

k) le substrat passe alors à nouveau entre les deux rouleaux-électrodes en venant s'appliquer sur le second rouleau-électrode, où il subit ledit second traitement de surface, avant de venir s'appliquer sur le second rouleau d'embar-

rement de la première paire de rouleaux d'embarrement.

- on dispose de deux étages de traitement du substrat, et l'on procède, entre ledit premier traitement de surface du substrat et ledit second traitement de surface du substrat, à deux traitements de surface supplémentaires du substrat dans le second étage de traitement, de la façon suivante :

i) après avoir subit ledit premier traitement de surface et avant de subir le dit second traitement de surface, on fait passer le substrat une première fois entre les deux rouleaux-électrodes du second étage, en venant l'appliquer sur le premier rouleau-électrode du second étage, où il subit un premier traitement de surface supplémentaire;

j) on fait ultérieurement passer le substrat une seconde fois entre les deux rouleaux-électrodes (9, 11) du second étage, en venant l'appliquer sur le second rouleau-électrode (11) du second étage, où il subit un second traitement de surface supplémentaire.

- on adapte la longueur, d'au moins l'une des électrodes de ladite au moins une paire, à la largeur du substrat à traiter ;
- on injecte le mélange gazeux entre les deux rouleaux-électrodes de ladite au moins une paire, sur une longueur d'injection substantiellement égale à la largeur du substrat à traiter.

[0017] Comme on l'aura compris à la lecture de ce qui précède, l'invention concerne le domaine des procédés de traitement de surface " en défilement", donc les installations que l'on qualifie de "ouvertes", d'où la présence de certaines entrées d'air, le traitement de surface s'effectuant également nécessairement à la pression atmosphérique ou à une pression proche de la pression atmosphérique. On conçoit en effet que l'on peut, sans sortir du cadre de la présente invention, travailler à des pressions se situant à quelques dizaines de millibars, voire quelques centaines de millibars autour de la pression atmosphérique.

[0018] L'invention concerne également un dispositif pour le traitement de surface d'un substrat en défilement, par décharge électrique créée entre deux électrodes dans un mélange gazeux susceptible de générer des sous-produits pouvant se déposer sur les électrodes, dans lequel l'une des électrodes est un rouleau sur lequel peut être appliqué le substrat, des moyens étant prévus pour injecter le mélange gazeux entre les électrodes, et se caractérisant en ce que la seconde électrode est un rouleau sur lequel le substrat en défilement peut également être appliqué et qui est disposé parallèlement à l'autre rouleau à un intervalle approprié, par le fait que le dispositif comprend des moyens, aptes à

faire passer le substrat une première fois entre les deux rouleaux-électrodes, en venant l'appliquer sur le premier rouleau-électrode, où il peut subir un premier traitement de surface, et à faire ultérieurement passer le substrat une seconde fois entre les deux rouleaux-électrodes, en venant l'appliquer sur le second rouleau-électrode, où il peut subir un second traitement de surface.

[0019] Le dispositif selon l'invention peut également adopter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- il comprend un capot comprenant au moins un étage de traitement du substrat, chaque étage comprenant une paire de rouleaux-électrodes, et des moyens d'injection d'un mélange gazeux entre les rouleaux-électrodes ;
- il comprend au moins deux paires de rouleaux d'embarquement, le nombre de paires de rouleaux d'embarquement du dispositif étant au moins suffisant pour permettre d'assurer la présence d'une paire de rouleaux d'embarquement de part et d'autre de chaque paire de rouleaux-électrodes ;
- les moyens d'injection du mélange gazeux comprennent, pour chaque paire de rouleaux-électrodes, une buse d'injection gazeuse s'étendant de manière continue d'une extrémité à l'autre d'au moins l'un des rouleaux-électrodes associés ;
- la buse d'injection gazeuse est pourvue de moyens pour occulter une partie de la longueur de ladite buse afin de pouvoir régler et limiter la longueur sur laquelle est injecté le mélange gazeux, et d'adapter par exemple cette longueur à celle de l'une ou l'autre des électrodes ;
- la longueur de l'une au moins des électrodes de la ou chaque paire est égale à la largeur du substrat à traiter ;
- lesdits moyens pour occulter comprennent des volets articulés latéralement sur la buse, munis chacun d'une extrémité recourbée adaptée pour obturer la fente d'injection de la buse, et d'organes de manoeuvre tels que des crochets ;
- le dispositif comporte une unité d'aspiration des effluents gazeux issus de la décharge électrique et de l'air entraîné par le substrat dans son défilement ;
- l'unité d'aspiration est disposée sous une paire de rouleaux d'embarquement disposée au-dessous des rouleaux-électrodes ;
- l'unité d'aspiration comprend, associés à chaque rouleau d'embarquement de la dite paire, un ensemble comportant un bloc d'aspiration et un bloc intermédiaire interposé entre ce bloc d'aspiration et le rouleau d'embarquement considéré, et ayant une surface concave conjuguée de la surface cylindrique du rouleau d'embarquement, avec entre ces surfaces un écartement approprié, et en ce que dans chaque bloc est ménagée une fente d'aspiration de l'atmosphère gazeuse circulant entre le rouleau et

la surface du bloc intermédiaire, cette fente débouchant dans le bloc d'aspiration.

[0020] Comme on l'aura compris à la lecture de ce qui précède, le dispositif peut comprendre également des moyens permettant d'assurer un bon défilement du film dans le dispositif, et donc en particulier d'amener le substrat dans la zone de décharge et de l'en faire ressortir, voire, quand le dispositif comporte plusieurs étages de traitement, de transférer le substrat entre les étages.

[0021] Ces moyens de "convoyage" du substrat peuvent être, comme c'est le cas par exemple très couramment sur les installations de traitement de surface de films polymères, des rouleaux d'embarquement.

[0022] Si le dispositif comporte deux étages de traitement, la deuxième décharge peut être soit éteinte, soit allumée, ce qui signifie que le substrat peut être traité deux fois ou quatre fois. En effet, le substrat peut passer d'abord dans le premier étage de décharge où il est traité par la première zone de décharge, puis après passage sur un rouleau d'embarquement, le film peut passer dans le deuxième étage de décharge où il peut à nouveau être traité par la seconde zone de décharge (si celle-ci est allumée). Après embarquement sur d'autres rouleaux, le film passe une seconde fois dans la deuxième zone de décharge puis également, après un rouleau d'embarquement dans la première zone de décharge.

[0023] Comme on l'aura compris à la lecture de ce qui précède, d'une part les longueurs des deux électrodes de la paire ne sont pas nécessairement identiques, et d'autre part, on peut choisir selon l'invention le rapport de dimensions entre l'une ou l'autre des électrodes et le substrat. On peut également choisir selon l'invention la largeur d'injection des gaz par rapport aux dimensions du substrat à traiter.

[0024] Ainsi, compte tenu du choix de la configuration adoptée, si le mélange gazeux de traitement contient un gaz susceptible de conduire à la formation de sous-produits sous l'excitation de la décharge électrique (comme c'est le cas des silanes), les électrodes restent protégées par le substrat lui-même pendant toute la durée du traitement, puisque le substrat couvre tout ou partie de la surface des électrodes i.e de leur surface « utile », dans chaque zone de décharge électrique, la formation de dépôts de sous-produits sur les électrodes étant en fait le fruit de la combinaison de la présence d'une décharge électrique et de la présence du mélange gazeux susceptible de générer des sous-produits.

[0025] Afin de mieux illustrer simplement l'invention, i.e cette caractéristique selon laquelle le substrat en défilement est appliqué sur les deux électrodes de la paire de rouleaux-électrodes se faisant face, considérons ici une portion donnée -X- du substrat en défilement, que l'on traite dans un dispositif à un étage : la portion -X- va passer une première fois entre les deux rouleaux-électrodes, et venir s'appliquer sur un premier rouleau-électrode, où elle subit un premier traitement de surface

(à ce moment-ci la seconde électrode qui lui fait face est recouverte par une portion aval du substrat en défilement, i.e une portion qui précédait -X- dans le défilement), puis -X- passe une seconde fois entre les deux rouleaux-électrodes, en venant s'appliquer sur le second rouleau-électrode de la paire, où elle subit un second traitement de surface (à ce moment-ci la première électrode précédemment évoquée est recouverte par une portion amont du substrat en défilement, i.e qui suivait -X- dans le défilement).

[0026] Toujours afin de mieux comprendre l'invention :

i) si l'on adapte la longueur d'au moins l'une des électrodes de la paire à la largeur du substrat, cette électrode sera de fait protégée contre les dépôts de sous-produits puisque recouverte du substrat. Quant à la seconde électrode qui lui fait face

- elle est également protégée de fait si elle a la même longueur que la première,
- et si sa longueur est supérieure, elle est bien sûr protégée sur toute la largeur du substrat par recouvrement, et quant à son supplément de longueur par rapport à la première électrode, il n'est pas affecté par des dépôts de sous-produits du fait de l'absence de décharge sur ce surplus de longueur.

j) on l'a vu précédemment, on peut également adapter la longueur d'injection des gaz à la largeur du substrat à traiter, les électrodes seront alors également protégées contre les dépôts de sous-produits quelque soit le rapport de dimensions entre les électrodes et le substrat par le fait que :

- la partie des électrodes recouverte par le substrat est protégée de fait ;
- la portion des électrodes qui ne serait pas recouverte par le substrat (du fait du choix d'une longueur supérieure) est également protégée du fait de l'absence de mélange gazeux susceptible de conduire à la formation de sous-produits, en regard des portions en question.

[0027] Dans tous les cas, les sous-produits ainsi formés sont au fur et à mesure évacués par des systèmes d'aspiration logés dans le capot et/ou par la surface du substrat en défilement, sans s'accumuler sur les électrodes. Dans ces conditions, le système peut fonctionner de manière pratiquement continue 24 heures/24.

[0028] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui illustrent deux modes de réalisation à titre d'exemples non limitatifs.

- La figure 1 est une vue en élévation en bout simpli-

fiée d'une forme de réalisation du dispositif pour le traitement de surface d'un film polymère selon l'invention.

- 5 - La figure 2 est une vue en élévation longitudinale partielle du dispositif dans un plan perpendiculaire à celui de la figure 1, certains éléments du dispositif n'étant pas représentés à des fins de simplification du dessin.
- 10 - La figure 3 est une vue en élévation partielle à échelle agrandie de la partie inférieure du dispositif des figures 1 et 2.
- La figure 4 est une vue en coupe partielle à échelle agrandie d'un détail de la figure 3.
- 15 - La figure 5 est une vue de dessus simplifiée d'un second mode de réalisation des rouleaux-électrodes.

[0029] Le dispositif représenté est destiné au traitement de surface de substrats, par exemple de films polymères, par décharge électrique entre deux électrodes dans un mélange gazeux susceptible de donner lieu à la formation de sous-produits au cours du traitement, par exemple dans un mélange gazeux comportant du monosilane.

[0030] Le mode de réalisation représenté ici comprend deux étages (ou zones) superposés 1, 2 de traitement de surface d'un film polymère 3, un bloc d'aspiration 4 disposé au-dessous de l'étage supérieur de traitement 2, et un second bloc 5 d'aspiration et d'évacuation des effluents gazeux résultant du traitement, disposé au-dessous du premier étage de traitement 1.

[0031] L'ensemble est contenu à l'intérieur d'un capot 6, le film entrant et ressortant du système par les espaces ménagés entre le bloc d'aspiration 5 et respectivement le rouleau d'embarrement 21 et le rouleau d'embarrement 19.

[0032] Chaque étage de traitement ou de décharge 1, 2 comprend pour le mode de réalisation représenté deux rouleaux-électrodes 9, 11 disposés parallèlement au voisinage l'un de l'autre et avec leur axe longitudinal horizontal. Ces rouleaux 9, 11 constituent donc deux électrodes, réalisées en un matériau métallique approprié. Elles peuvent être, au moins pour l'une d'entre elles, recouvertes d'un matériau diélectrique approprié. Des moyens non représentés et connus en soi sont prévus pour mettre les électrodes 9, 11 sous haute tension (plusieurs milliers de volts) afin de provoquer une décharge électrique entre elles. Aux extrémités de chaque rouleau 9, 11 sont disposés ici des vérins 12, 13 permettant d'avancer ou de reculer le rouleau associé 11, 9. Ce mode n'est qu'illustratif d'un des fonctionnements possibles du système, on pourrait en effet également fonctionner avec des rouleaux fixes.

[0033] Au-dessus de chaque paire de rouleaux-électrodes 9, 11 et dans un plan vertical passant entre ceux-ci, est positionné un injecteur 14 d'un mélange gazeux provenant d'une chambre de gaz 15 placée au-dessus de l'injecteur 14 (référéncé 32 sur la figure 2), lequel ain-

si que la chambre associée 15 s'étendent préférentiellement sur toute la longueur des rouleaux respectifs 9, 11.

[0034] Les rouleaux 9, 11 sont supportés à leurs extrémités par les parois latérales opposées 16, 17 du capot 6 et peuvent être entraînés en rotation par le film 3 lui-même entraîné par un système de motorisation non représenté.

[0035] A titre illustratif il convient de signaler que l'on peut aussi bien fonctionner avec des rouleaux-électrodes entraînés par un moteur ou tout simplement par le film lui-même (selon le film considéré et ses caractéristiques de résistance mécanique).

[0036] Au-dessous du premier étage de traitement 1 sont ici disposés deux rouleaux d'embarrement 19, 21. Une seconde paire de rouleaux d'embarrement 22, 23 est disposée au-dessus de la première zone de décharge 1, et enfin deux rouleaux d'embarrement 24, 25 sont montés au-dessus des rouleaux-électrodes 9, 11 de la seconde zone de décharge 2.

[0037] Chaque rouleau d'embarrement (19, 21, 22, 23...) est ici entraîné par un moteur (non représenté), afin de faciliter le défilement du film 3. Ici encore, les rouleaux d'embarrement pourraient être entraînés par le film lui-même dans certains cas.

[0038] Comme visible à la figure 1, le film 3 pénètre dans le capot 6 par la fente formée entre le rouleau 21 et le bloc 44 qui sera décrit plus loin, puis vient s'appliquer sur le premier rouleau d'embarrement 21, passe ensuite entre les deux électrodes 9, 11 du premier étage de décharge 1, de là le film 3 défile sur le rouleau d'embarrement 23, situé au-dessus de l'étage de décharge 1, vient ensuite s'appliquer sur le rouleau-électrode 9 de l'étage supérieur 2, puis sur le rouleau d'embarrement supérieur 25. Le film est ensuite renvoyé par le rouleau d'embarrement 24 vers le rouleau électrode 11, puis vient s'appliquer sur le rouleau d'embarrement 22 d'où il est renvoyé sur le rouleau-électrode 11 du premier étage. Après quoi le film est évacué par la fente de sortie formée entre le rouleau d'embarrement inférieur 19 et le bloc d'aspiration 44.

[0039] Ainsi, dans ce mode de réalisation comportant deux zones ou étages de décharge 1, 2, le film 3 subit quatre phases consécutives de traitement par décharge électrique, par exemple par décharge corona, entre les électrodes 9, 11 des deux étages.

[0040] Toutefois on comprendra qu'il n'est bien sûr pas indispensable que le dispositif comporte deux étages de décharge 1, 2, un seul étage 1 pouvant suffire pour bon nombre d'applications. Dans une telle version simplifiée à un étage, le film 3 passe directement du rouleau d'embarrement 23 sur le rouleau d'embarrement 22 avant d'être renvoyé dans l'espace inter-électrodes où il y subit un second traitement de surface avant de ressortir du capot par le rouleau d'embarrement 19.

[0041] Chaque chambre 15 est alimentée en mélange gazeux à au moins l'une de ses extrémités par une canalisation traversant la paroi du capot 6. De ce compar-

timent le mélange gazeux pénètre dans la buse d'injection 14 s'étendant ici de manière continue d'une extrémité à l'autre de la chambre de gaz 15 et des rouleaux-électrodes. La buse 14 peut être fixée sous la chambre 15 par tout moyen approprié connu de l'homme du métier.

[0042] En outre, la buse d'injection gazeuse est ici pourvue, de façon tout à fait avantageuse de moyens permettant d'occulter une partie de la longueur de cette buse, afin de limiter la longueur sur laquelle est injecté le mélange gazeux. En effet, il est alors possible d'adapter cette longueur d'injection gazeuse à la largeur du film 3 à traiter, lorsque cette largeur est inférieure à la longueur du rouleau-électrode 9. Ainsi on voit aux figures 2 et 5 un rouleau 11a constituant un rouleau électrode soutenu par un axe longitudinal 34 dont les extrémités sont supportées par les parois latérales 16, 17 du capot 6, la longueur du rouleau 11a étant alors égale à la largeur du film 3 à traiter.

[0043] Afin d'adapter la longueur d'injection effective du gaz à la largeur du film 3, les moyens précités peuvent comprendre par exemple comme c'est le cas ici des volets 36 articulés sur la buse 32, munis chacun d'une extrémité recourbée pour obturer la fente d'injection de la buse 32, et de crochets 38 de manoeuvre. Les extrémités supérieures de ces derniers peuvent être accrochées sur une pièce de retenue.

[0044] Plusieurs volets 36 peuvent ainsi être échelonnés le long de l'injecteur 32, afin de régler sa longueur d'injection effective.

[0045] Le dispositif de traitement est enfin muni, à sa partie inférieure au-dessous des rouleaux d'embarrement 19, 21, d'une unité 42 (figures 1 et 3) d'aspiration des effluents gazeux issus des décharges électriques, ainsi que de l'air entraîné à la surface du film 3 dans son déplacement. L'unité d'aspiration 42 comprend, associés à chaque rouleau 19/21, un bloc 43 et un bloc intermédiaire 44 interposé entre le bloc 43 et le rouleau (19, 21). Chaque bloc intermédiaire 44 présente une face inférieure 45 d'appui sur l'extrémité du bloc 43 et qui peut être plane, et une face supérieure 46 concave, formant une portion cylindrique conjuguée de la surface cylindrique du rouleau associé (19, 21). Entre la surface du rouleau 19, 21 et la surface cylindrique 46, il est prévu un écartement approprié e (figure 5), dans lequel passe le film 3 maintenu appliqué sur la surface du rouleau respectif 19, 21.

[0046] Dans chaque bloc 44 est ménagée une fente respective 47, 48 d'aspiration des effluents gazeux résultant du traitement et de l'air entraîné par le film dans son défilement, cette fente 47, 48 débouchant dans le bloc 43. Les deux fentes 47, 48 sont respectivement placées en vis-à-vis des rouleaux 21 et 19.

[0047] Il est ainsi possible d'aspirer l'air et les effluents gazeux, dans le bloc 43, relié à des turbines d'aspiration d'évacuation non représentées.

[0048] Pour ce qui est des moyens d'injection du mélange gazeux, on s'attachera préférentiellement à re-

chercher l'obtention d'une diffusion homogène du mélange gazeux sur toute la longueur de l'injecteur, par exemple par la réalisation d'une perte de charge entre la chambre et la buse, par exemple par l'utilisation d'un poreux ou d'une toile adaptée.

[0049] Quoique la présente invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisations particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée pour autant mais est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

[0050] Ainsi par exemple, si la figure 1 décrit, pour des raisons de facilité de visualisation et de lecture, tout particulièrement une disposition verticale des zones de décharge et donc du déplacement du film dans l'espace, on conçoit que tout autre type de disposition des zones de décharge soit envisageable (verticale, horizontale, mixte) le tout étant de prévoir les rouleaux d'embarrement nécessaires pour amener le substrat à traitement dans la ou les zones de décharges et donc en particulier pour le transporter entre chaque zone de décharge quand le dispositif en comprend plusieurs.

[0051] De même, si l'on n'a pas décrit en détail dans ce qui précède les opérations à effectuer entre deux traitements, on conçoit par exemple qu'il est avantageux, avant d'ouvrir la structure de capots précédemment décrite, et selon la nature de l'atmosphère qui a été utilisée pour le traitement, d'en effectuer une purge à l'aide d'un gaz inerte, la combinaison purge/aspiration assurant comme c'est le cas traditionnellement les conditions de sécurité habituellement recommandées.

Revendications

1. Procédé pour le traitement de surface d'un substrat (3) en défilement, par décharge électrique créée entre deux électrodes dans un mélange gazeux susceptible de générer des sous-produits pouvant se déposer sur les électrodes, à une pression égale à la pression atmosphérique ou proche de la pression atmosphérique, dans lequel l'une (9) des électrodes est un rouleau sur lequel peut être appliqué le substrat, des moyens étant prévus pour injecter le mélange gazeux entre les électrodes, caractérisé en ce que l'on dispose d'au moins un étage (1) de traitement du substrat (3), chaque étage (1, 2) comprenant au moins une paire de rouleaux-électrodes (9, 11), et un injecteur (32) du mélange gazeux entre les rouleaux, et en ce que l'on procède au traitement du substrat de la façon suivante : on fait successivement passer le substrat une première fois entre les deux rouleaux-électrodes, en venant l'appliquer sur un premier rouleau-électrode de la paire, où il subit un premier traitement de surface, puis une seconde fois entre les deux rouleaux-électrodes, en venant l'appliquer sur le second rouleau-électrode de la paire, où il subit un second traitement de surface.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la largeur du substrat à traiter est au moins égale à la longueur de l'espace inter-électrodes où l'on observe la combinaison de la présence d'une décharge électrique et de la présence dudit mélange gazeux susceptible de générer des sous-produits.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on dispose de rouleaux d'embarrement (19, 21, 22, 23), le nombre de rouleaux d'embarrement dont on dispose étant au moins suffisant pour permettre de procéder audits premier et second traitements de surface de la façon suivante :
 - le substrat vient s'appliquer sur un premier rouleau d'embarrement (21) d'une première paire de rouleaux d'embarrement (19, 21), puis passe entre les deux rouleaux-électrodes (9, 11) en venant s'appliquer sur un premier rouleau-électrode (9) de ladite paire, où il subit le dit premier traitement de surface;
 - le substrat vient ensuite s'appliquer sur un premier rouleau d'embarrement (23) d'une seconde paire de rouleaux d'embarrement (22, 23), avant de venir s'appliquer sur le second rouleau d'embarrement (22) de la seconde paire de rouleaux d'embarrement (22, 23);
 - le substrat passe alors à nouveau entre les deux rouleaux-électrodes (9, 11) en venant s'appliquer sur le second rouleau-électrode (11) de ladite paire, où il subit ledit second traitement de surface, avant de venir s'appliquer sur le second rouleau d'embarrement (19) de la première paire de rouleaux d'embarrement (19, 21).
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on dispose de deux étages (1, 2) de traitement du substrat (3), et en ce que l'on procède, entre ledit premier traitement de surface du substrat et ledit second traitement de surface du substrat, à deux traitements de surface supplémentaires du substrat dans le second étage (2) de traitement, de la façon suivante :
 - après avoir subit ledit premier traitement de surface et avant de subir le dit second traitement de surface, on fait passer le substrat une première fois entre les deux rouleaux-électrodes (9, 11) du second étage, en venant l'appliquer sur un premier rouleau-électrode (9) du second étage, où il subit un premier traitement de surface supplémentaire;
 - on fait ultérieurement passer le substrat une seconde fois entre les deux rouleaux-électrodes (9, 11) du second étage, en venant l'appliquer sur le second rouleau-électrode (11) du second étage, où il subit un second traitement de sur-

face supplémentaire.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on adapte la longueur, d'au moins l'une des électrodes de ladite au moins une paire, à la largeur du substrat à traiter.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on injecte le mélange gazeux entre les deux rouleaux-électrodes de ladite au moins une paire, sur une longueur d'injection substantiellement égale à la largeur du substrat à traiter.
7. Dispositif pour le traitement de surface d'un substrat (3) en défilement, par décharge électrique créée entre deux électrodes dans un mélange gazeux susceptible de générer des sous-produits pouvant se déposer sur les électrodes, dans lequel l'une (9) des électrodes est un rouleau sur lequel peut être appliqué le substrat, des moyens étant prévus pour injecter le mélange gazeux entre les électrodes, caractérisé en ce que la seconde électrode est un rouleau (11) sur lequel le substrat en défilement peut également être appliqué et qui est disposé parallèlement à l'autre rouleau (9) à un intervalle approprié, par le fait que le dispositif comprend des moyens (19, 21, 22, 23), aptes à faire passer le substrat une première fois entre les deux rouleaux-électrodes (9, 11), en venant l'appliquer sur un premier rouleau-électrode (9), où il peut subir un premier traitement de surface, et à faire ultérieurement passer le substrat une seconde fois entre les deux rouleaux-électrodes (9, 11), en venant l'appliquer sur le second rouleau-électrode (11), où il peut subir un second traitement de surface.
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend un capot (6) comprenant au moins un étage (1) de traitement du substrat (3). chaque étage (1, 2) comprenant une paire de rouleaux-électrodes (9, 11), et des moyens (32) d'injection d'un mélange gazeux entre les rouleaux-électrodes.
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux paires de rouleaux d'embarrement (19, 21, 22, 23), le nombre de paires de rouleaux d'embarrement du dispositif étant au moins suffisant pour permettre d'assurer la présence d'une paire de rouleaux d'embarrement de part et d'autre de chaque paire de rouleaux-électrodes.
10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9 caractérisé en ce que les moyens d'injection du mélange gazeux comprennent, pour chaque paire de rouleaux-électrodes (9, 11), une buse d'injection

gazeuse (32) s'étendant de manière continue d'une extrémité à l'autre d'au moins l'un (9) des rouleaux-électrodes associés (9, 11).

- 5 11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que la buse d'injection gazeuse (32) est pourvue de moyens pour occulter une partie de la longueur de ladite buse afin de pouvoir limiter la longueur sur laquelle est injecté le mélange gazeux, et permettre ainsi le cas échéant de pouvoir adapter cette longueur à celle de l'une ou l'autre des électrodes.
- 10 12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens pour occulter comprennent des volets (36) articulés latéralement sur la buse (32), munis chacun d'une extrémité recourbée adaptée pour obturer la fente d'injection de la buse, et d'organes de manoeuvre tels que des crochets.
- 15 13. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que la longueur de l'une au moins des électrodes de la ou chaque paire est égale à la largeur du substrat à traiter.
- 20 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte une unité d'aspiration (42) des effluents gazeux issus de la décharge électrique et de l'air entraîné par le substrat dans son défilement.
- 25 15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'unité d'aspiration est disposée sous une paire de rouleaux d'embarrement (19, 21) disposée au-dessous des rouleaux-électrodes (9, 11).
- 30 16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'unité d'aspiration (42) comprend, associés à chaque rouleau d'embarrement (19, 21) de la dite paire, un ensemble comportant un bloc d'aspiration (43) et un bloc intermédiaire (44) interposé entre ce bloc d'aspiration et le rouleau d'embarrement considéré, et ayant une surface concave (46) conjuguée de la surface cylindrique du rouleau d'embarrement (19, 21), avec entre ces surfaces un écartement approprié (e), et en ce que dans chaque bloc (44) est ménagée une fente (47, 48) d'aspiration de l'atmosphère gazeuse circulant entre le rouleau et la surface du bloc intermédiaire, cette fente débouchant dans le bloc d'aspiration (43).
- 35 40 45 50 55

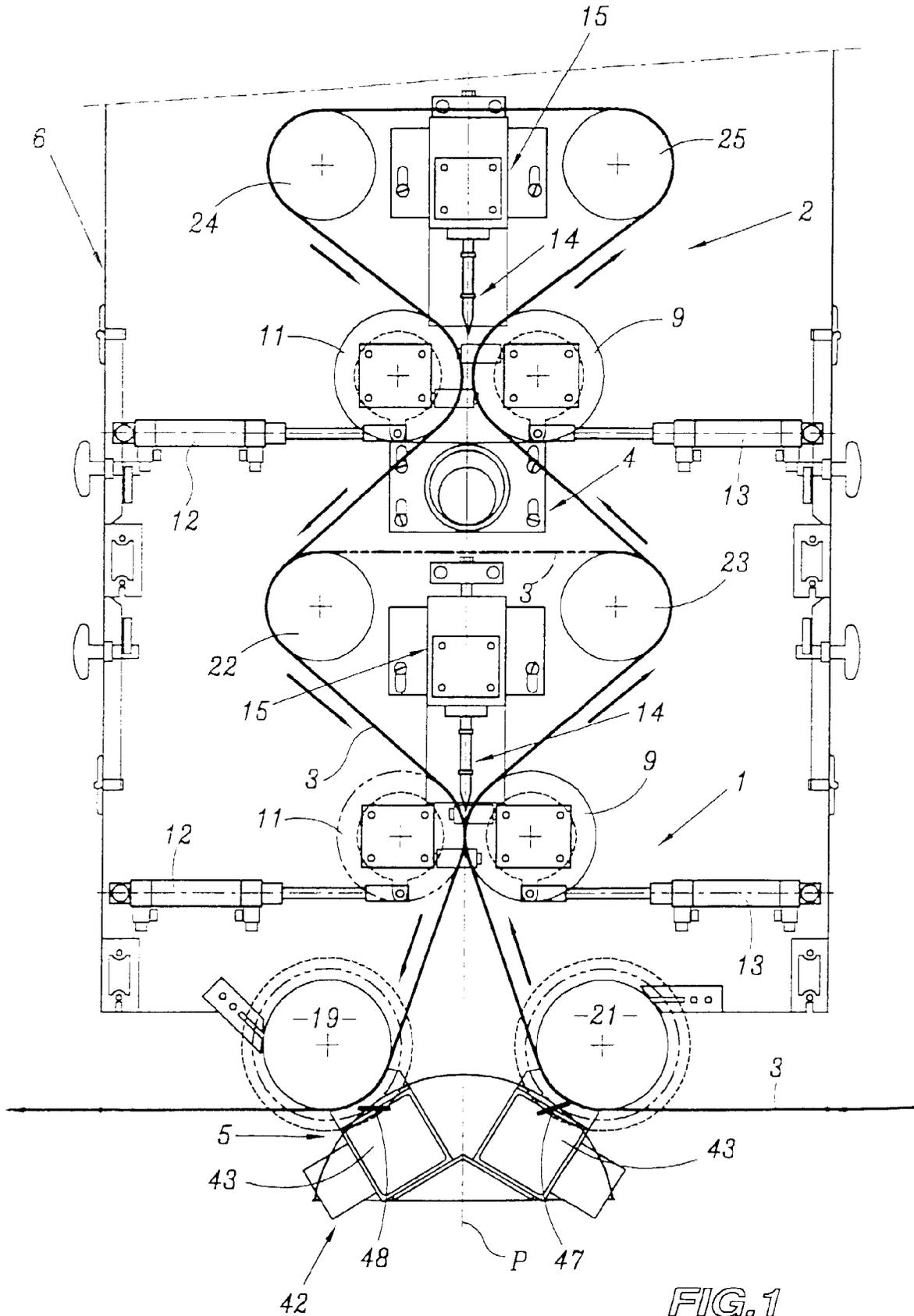


FIG. 1

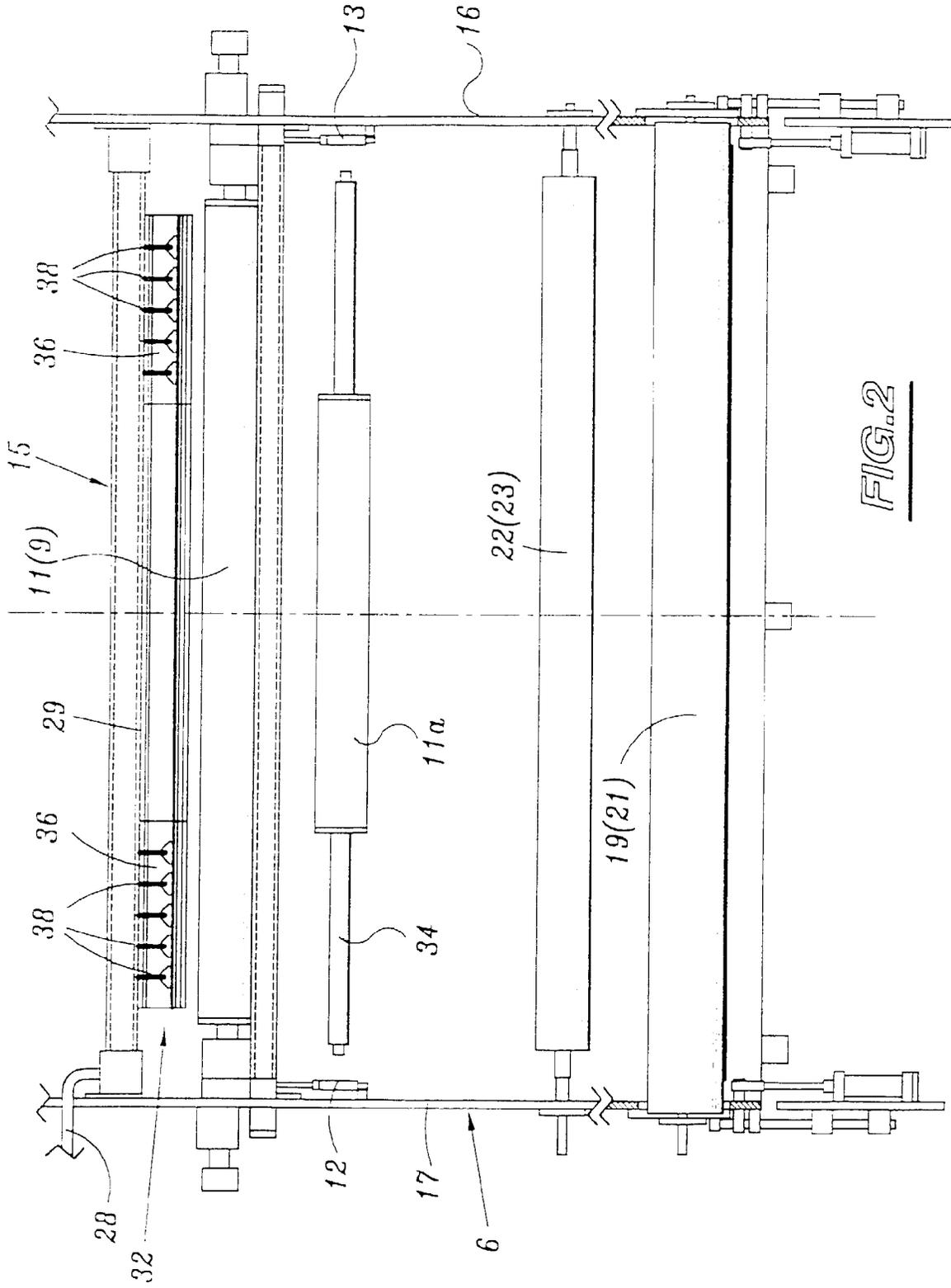
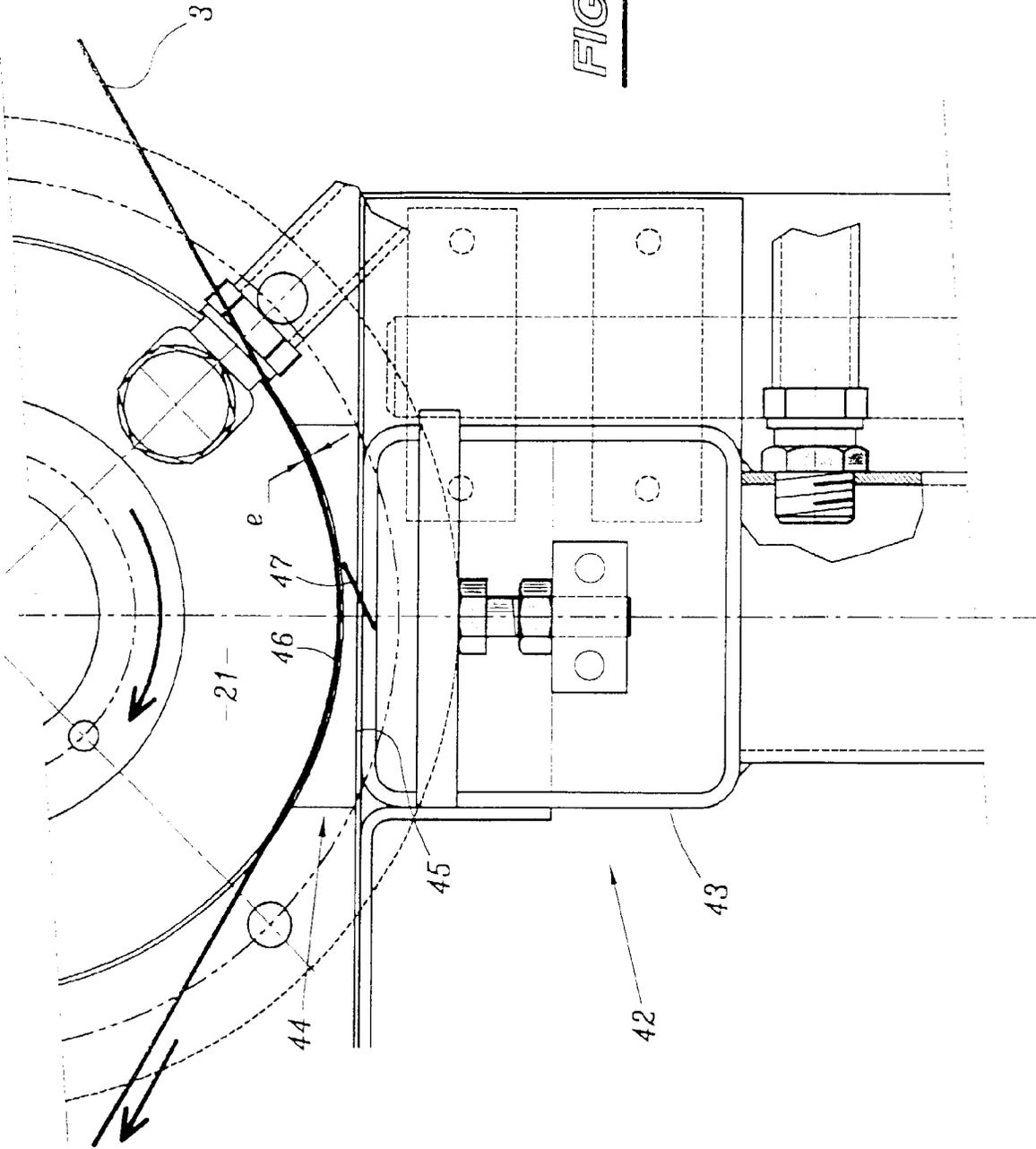
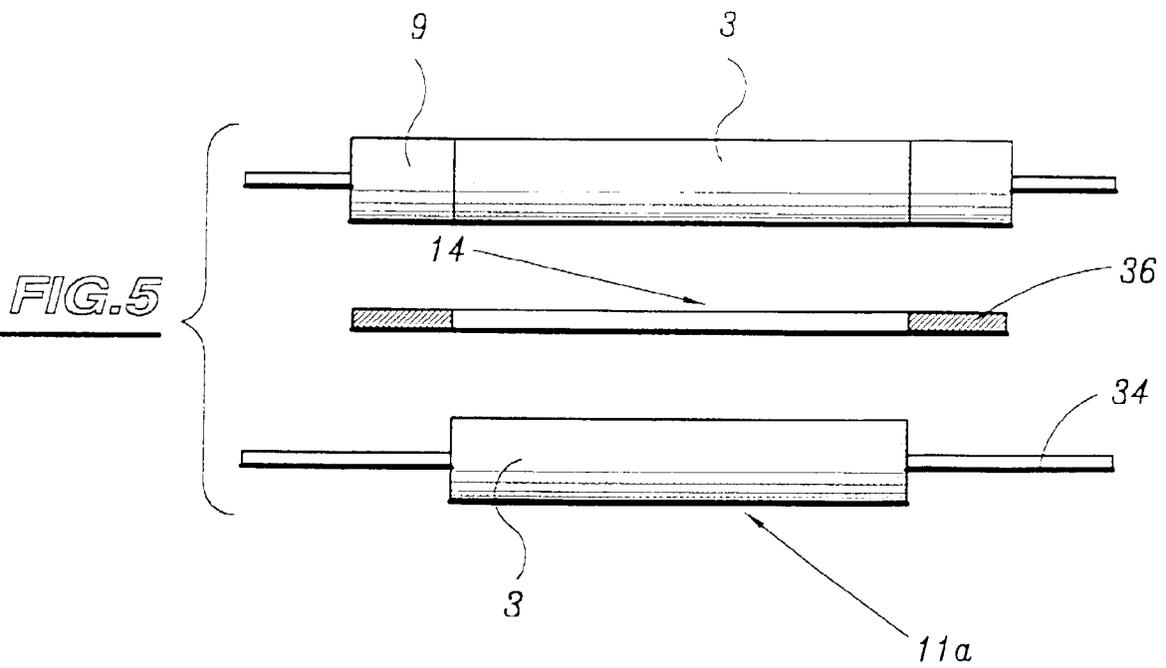
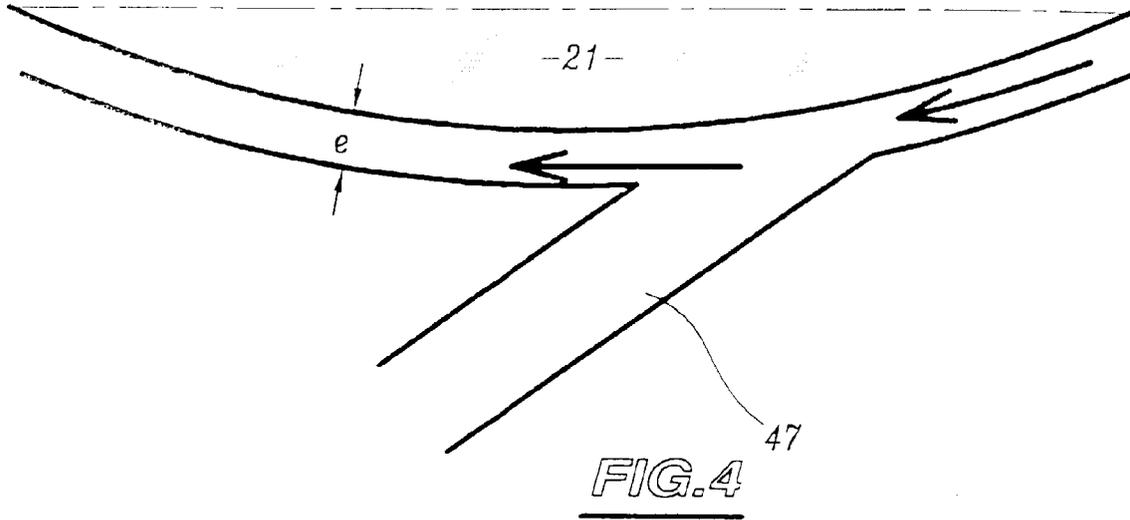


FIG.3







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 2730

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	GB 1 012 746 A (RADIATION RESEARCH CORP.) 8 décembre 1965 * page 3, colonne de droite, ligne 93 - ligne 115; figure 2 * * page 5, colonne de droite, ligne 109 - page 7, colonne de gauche, ligne 17; figure 8 *	1,7	B05D7/24 D06M10/02
A	EP 0 177 364 A (HIRAOKA & CO LTD) 9 avril 1986 * le document en entier *	1	
A	DE 31 15 958 A (KALWAR KLAUS ;HAHNE ERNST AUGUST (CH)) 16 décembre 1982 * le document en entier *	1	
A	US 3 482 092 A (LUCKEY GEORGE W ET AL) 2 décembre 1969 * le document en entier *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 034 (C-150), 10 février 1983 & JP 57 187328 A (TORAY KK), 18 novembre 1982 * abrégé *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) B05D D06M D21H
A	DE 17 79 400 A (KALWAR K) 16 septembre 1971 * le document en entier *	1	
-/--			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 février 1999	Examineur Brothier, J-A
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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 2730

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
A	G.M. ABBOTT: "The corona Treatment of Cotton Part I Sliver Cohesion" TEXTILE RESEARCH JOURNAL.. vol. 47, no. 2, février 1977, pages 141-144, XP002073389 US * page 141, colonne de droite, alinéa 1 - page 142, colonne de gauche, dernier alinéa * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 février 1999	Examineur Brothier, J-A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (PstC02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 98 40 2730

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-02-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1012746 A		CH 410086 A DE 1571132 A GB 1012745 A	02-04-1970
EP 0177364 A	09-04-1986	JP 1699375 C JP 3062148 B JP 61089374 A JP 1830416 C JP 5024271 B JP 61124687 A AU 560488 B AU 4830885 A CA 1282030 A US 4678681 A US 4696830 A	28-09-1992 25-09-1991 07-05-1986 15-03-1994 07-04-1993 12-06-1986 09-04-1987 10-04-1986 26-03-1991 07-07-1987 29-09-1987
DE 3115958 A	16-12-1982	AUCUN	
US 3482092 A	02-12-1969	AUCUN	
DE 1779400 A	16-09-1971	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82