



- (51) Classification internationale des brevets :
D01D 5/098 (2006.01) **D01D 5/08** (2006.01)
D04H 3/16 (2006.01) **D01D 5/096** (2006.01)

- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/001042

- (22) Date de dépôt international :
28 août 2009 (28.08.2009)

- (25) Langue de dépôt : français

- (26) Langue de publication : français

- (30) Données relatives à la priorité :
0805059 16 septembre 2008 (16.09.2008) FR

- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
RIETER PERFOJET [FR/FR]; Z.A. Pré-Millet,
F-38330 Montbonnot (FR).

- (72) Inventeur; et

- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **DUBUS,**
Jean-Michel [FR/FR]; Le Freynet, F-38350 Nantes en
Rattier (FR).

- (74) Mandataires : **EIDELSBURG, Albert** et al.; Cabinet
Flechner, 22, avenue de Friedland, F-75008 Paris (FR).

- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

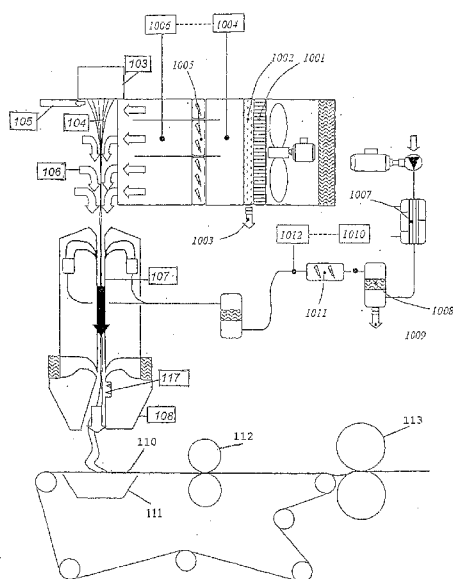
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)

(54) Title : SPUNBOND TOWER WITH AN ELECTROSTATIC DEVICE

(54) Titre : TOUR SPUNBOND A DISPOSITIF ELECTROSTATIQUE



TOUR SPUNBOND A DISPOSITIF ELECTROSTATIQUE

La présente invention se rapporte aux tours spunbond
ayant un dispositif électrostatique permettant de
5 dégroupier des paquets de filaments.

Le dispositif électrostatique fonctionne sur le principe
de l'effet Corona qui entraîne une ionisation de l'air à
proximité d'une pointe soumise à un potentiel électrique.

10

L'effet Corona requiert :

- Une électrode de petite taille qui peut être soit une
pointe (ou un réseau de pointe), soit un fil,
- Un champ électrique, créé par la différence de
15 potentiel établie entre l'électrode et une électrode
opposée constituée généralement d'une plaque plane
conductrice située en face de l'électrode principale.

La petite taille de l'électrode provoque une
concentration des lignes de champ qui peut alors dépasser
20 le seuil d'ionisation et provoquer une ionisation de
l'air.

Suivant la polarité appliquée, l'effet Corona est dit
positif ou négatif et entraîne une ionisation différente
25 de l'air Figure 6.

Dans les deux cas, des particules de polarité positive et
négative sont créées, puis sont entraînées par le champ
électrique vers l'électrode ou la plaque plane de
30 polarité inverse. Dans leur déplacement ces particules
entrent en collision avec d'autres particules présentes
dans le volume et peuvent se re-combiner et annuler leur
charge ou créer de nouvelles charges. Ainsi, dans ces
collisions, les filaments vont également recevoir des
35 charges électrostatiques et subir à leur tour les forces

électrostatiques créées par le champ électrique. Les filaments n'étant pas chargés de façon identique, ils ne vont pas subir des forces et des déplacements identiques et ainsi vont se disperser dans l'espace situé entre
5 l'électrode et la plaque plane.

D'autre part, les filaments sont préférentiellement chargés avec la même polarité. En effet, le matériau constituant le filament est de nature électropositive ou électronégative et donc a tendance à plus facilement
10 accepter les charges de la polarité correspondant à son affinité électrostatique. De part cette charge, les filaments vont avoir tendance à se repousser les uns des autres et ainsi à occuper de façon plus uniforme le volume d'air disponible.

15

Les paramètres importants du dispositif sont la tension appliquée entre les électrodes, généralement quelques dizaines de kilovolts, de 10 à 70 kilovolts) et le courant qui s'établit (par déplacement des ions) entre
20 ces même éléments (quelques dizaines de milliampère par mètre de longueur, de 2 à 20 mA par mètre de longueur).

La tension appliquée influence directement la force appliquée sur une particule chargée. En effet une
25 particule possédant une charge Q subit une force $F = Q \times E$, E étant le champ électrique qui est directement proportionnel à la tension électrique.

Le courant obtenu est l'image de la quantité des charges
30 qui transitent entre les électrodes. Ainsi, l'augmentation du courant indique une augmentation de la quantité de charges présentes dans le volume entre les électrodes et par conséquence une augmentation de la

probabilité de déposer des charges sur les filaments et de modifier leur trajectoire.

L'intérêt majeur de ce dispositif électrostatique est qu'il permet de disperser les regroupements de filaments qui sont générés par les équipements situés en amont. Ces regroupements ont généralement pour origine des turbulences ou des hétérogénéités locales des écoulements d'air, dont il est difficile voir impossible de s'affranchir en totalité.

Le dispositif électrostatique, en induisant une charge électrique sur les filaments, provoque leur déplacement relatif dans l'espace, soit par le champ électrique créé par le dispositif électrostatique lui-même, soit par répulsion avec les filaments voisins qui présentent la même polarité.

La figure 7 montre deux exemples des trajectoires suivies par les filaments dans le cas où il n'y a pas de dispositif électrostatique Figure 7.1 et dans le cas où il y en a un Figure 7.2.

Cet effet sur les filaments permet de modifier fortement l'aspect du voile non tissé comme le montre la figure 8.

En effet, comme schématisé sur la Figure 8.1, sans dispositif électrostatique le voile présente en général un aspect nuageux constitué de zones contenant un grand nombre de filaments fortement entrelacés et de zones contenant un nombre beaucoup plus petit de filaments. Toutes les propriétés physiques du voile (comme la masse surfacique, le comportement sous un effort de traction,

la perméabilité à un gaz, un liquide ou une poudre) sont altérées par cette hétérogénéité.

Lorsqu'il y a un dispositif électrostatique, les zones
5 contenant plus de filaments sont beaucoup plus diffuses, leur taille augmente, elles se recouvrent les unes les autres (Figure 8.2). De ce fait, le voile gagne en uniformité et l'ensemble des propriétés physiques recherchées par les utilisateurs sont améliorées.

10

On constate toutefois, qu'en quelques heures le dispositif de production d'un voile de non-tissé ne donnent plus un voile satisfaisant comme celui de la figure 8.2, mais redonne un voile tel que celui de la
15 figure 8.1.

L'invention pallie cet inconvénient en permettant d'obtenir un voile ayant de bonnes propriétés pendant une longue durée de fonctionnement.

20

L'invention a pour objet une tour spunbond comprenant successivement de haut en bas :

- une filière formant des filaments en matière plastique,
- 25 - un dispositif de refroidissement des filaments formés par la filière,
- un dispositif d'étirage des filaments refroidis par le dispositif de refroidissement, et
- un système de formation sur un tapis convoyeur d'un
30 voile de non-tissé à partir des filaments étirés par le dispositif d'étirage, ce système comprenant un dispositif électrostatique et une entrée d'air de formation étant prévue entre le bas du dispositif d'étirage et le haut du système de formation,

caractérisé par un premier déshumidificateur de l'air de formation.

L'effet Corona expliqué ci-dessus de façon très simplifiée est en fait un phénomène physique extrêmement complexe. Les molécules et ions créés dans cette réaction sont très fortement dépendants de la polarité et de la composition et de la qualité du gaz présent dans l'espace entre l'électrode et la plaque plane.

10

Ainsi, des molécules chimiques présentes dans le gaz pourront au même titre que les filaments recevoir une charge électrostatique et subir les effets des forces électrostatiques. Ces molécules subiront alors un déplacement horizontal soit vers l'électrode, soit vers la plaque plane et pourront aller jusqu'à se déposer sur ces éléments entraînant une pollution du dispositif.

L'effet constaté de cette pollution est la diminution de l'effet Corona, qui induit une diminution du courant à tension constante et qui impose d'augmenter la tension nécessaire pour établir un courant donné.

Ceci a deux effets perturbateurs sur le système :

- 25 - Le premier, en réduisant le courant, on réduit la quantité de charges présentes dans l'espace et donc la probabilité de charger les filaments. Il s'ensuit une diminution des charges présentes sur les filaments et par conséquent une diminution de la quantité de filaments qui se déplacent.
- 30 - Le deuxième, en augmentant la tension, on augmente le champ électrique moyen qui existe entre l'électrode et la plaque plane. Ainsi à charge équivalente, les filaments subissent un effort plus

important et donc une plus grande amplitude de déplacement. Ces filaments dans leur déplacement viennent en contact avec les parois du canal ce qui a pour effet de créer des défauts sur le non-tissé.

5

En général durant l'exploitation de la tour, l'effet de l'encrassement se caractérise par une augmentation de la tension appliquée afin de maintenir le courant à la valeur souhaitée puis, lorsque la tension maximum
10 disponible est atteinte, par une diminution du courant.

Parallèlement à cette diminution du courant, l'aspect du voile change pour passer progressivement de l'aspect quasi uniforme de la figure 8.2. à l'aspect hétérogène de
15 la figure 8.1. En deçà d'une certaine valeur de courant, l'aspect devient trop nuageux et le produit n'est plus acceptable par l'utilisateur final. La tour est alors arrêtée afin de permettre un nettoyage du dispositif. Le critère de jugement pour décider de l'arrêt pour
20 nettoyage est généralement un niveau de courant minimum en deçà duquel le non-tissé est considéré comme non conforme.

La déshumidification permet de limiter beaucoup les
25 pertes d'efficacité dans le temps à cause de la pollution.

On préfère aussi monter un deuxième déshumidificateur sur les fentes (d'entrée d'air) du dispositif d'étirage.
30 L'air d'étirage étant injecté sous pression, la détente refroidit l'air et crée par condensation des gouttelettes d'eau très néfastes au dispositif électrostatique. En déshumidifiant, on augmente ainsi la durée pendant laquelle la tour fonctionne bien.

De préférence, le dispositif de refroidissement a une entrée d'air et un troisième déshumidificateur est monté sur l'entrée d'air de refroidissement. Le volume d'air déshumidifié est ainsi relativement grand et peu de
5 pollution reste dans la tour.

De préférence, la tour comprend un quatrième déshumidificateur monté sur une fente d'entrée d'air dans le système de formation.

- 10 Suivant un mode de réalisation permettant d'utiliser le dispositif électrostatique de la tour comme séparateur électrostatique initial de poussière, la tour a un dispositif d'aspiration en dessous du tapis convoyeur et le premier et/ou le deuxième et/ou le troisième et/ou le
15 quatrième déshumidificateur est constitué par un dispositif de recyclage de au moins une partie de l'air de formation et/ou de refroidissement et/ou entrant par la fente d'entrée d'air et/ou de l'air d'étirage qui est aspiré par le dispositif d'aspiration à l'entrée d'air de
20 formation et/ou à l'entrée d'air de refroidissement et/ou à la fente d'entrée du système de formation et/ou à l'entrée d'air d'étirage. La tour peut avoir un capteur d'humidité à une entrée d'air dans la tour, commandant, par un dispositif de régulation, un registre de réglage
25 du débit d'air aspiré par le dispositif d'aspiration. La tour peut avoir aussi un capteur d'humidité d'air entrant dans la tour, commandant, par un dispositif de régulation, un registre réglant le débit d'air recyclé.
- 30 La tour peut avoir en dessous du convoyeur deux dispositifs d'aspiration distincts, l'un dit de vide de formation en dessous du système de formation, l'autre dit de vide de maintien en aval du vide de formation et il y a un dispositif de recyclage de l'air du vide de maintien

à la tour spunbond. On peut recycler tout l'air. De préférence, on en recycle de 20 à 50 % en volume, ce qui correspond à l'air entrant au sommet du dispositif de formation.

5

Suivant un mode de réalisation des plus simples, les déshumidificateurs comprennent, d'amont en aval dans le sens d'entrée de l'air dans la tour, un échangeur de chaleur pour refroidir l'air pour y condenser l'humidité
10 en gouttelette d'eau, un séparateur de gouttelette et un réchauffeur, de manière à ramener, de préférence, le taux d'humidité de l'air déshumidifié entre 20 et 30 %..

L'humidité relative de l'air est le rapport ramené en
15 pourcentage de la pression partielle de vapeur d'eau contenue dans l'air à la pression partielle de vapeur a saturation dans des conditions de température et de pression identiques. L'humidité relative de l'air peut être mesurée à l'aide des capteurs d'humidité relative
20 qui convertissent directement le taux d'humidité de l'air en signal électrique.

Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple :

25 La figure 1 illustre une tour spunbond suivant l'invention.

Les figures 2 à 4 illustrent des variantes d'une tour spunbond suivant l'invention.

La figure 5 est un graphique donnant la tension et le
30 courant ordonnées en fonction du temps en jour, du dispositif électrostatique de la tour spunbond suivant l'invention.

La figure 6 est un schéma illustrant les phénomènes qui se produisent dans un dispositif électrostatique.

La figure 7.1 est un schéma illustrant la répartition des filaments lorsqu'il n'y a pas de dispositif électrostatique alors qu'il y en a un à la figure 7.2.

Les figures 8.1 et 8.2 sont des vues du non-tissé obtenu
5 respectivement suivant les schémas des figures 7.1 et 7.2.

Dans le procédé de fabrication de voiles de non-tissé par technologie spunbond, tel que représenté succinctement
10 en figure 1, le polymère sous forme de granulés est fondu dans une extrudeuse, puis filé à travers une filière (103) sous forme de filaments continus (104). Les fumées émises lors de la filature sont collectées par un dispositif de captation (105). Les filaments sont ensuite
15 refroidis dans un dispositif (106) de refroidissement par un courant d'air à température et vitesse contrôlées puis introduits dans un dispositif d'étirage (107). Ce dispositif permet d'appliquer un effort de tension sur les filaments qui permet l'orientation des chaînes
20 moléculaires et l'obtention du diamètre désiré.

En sortie du dispositif d'étirage, un dispositif supplémentaire, appelé système de formation (108), est généralement disposé afin de permettre la dépose des filaments sur un tapis de convoyage pour former la nappe
25 non tissée (110). La fonction principale de ce dispositif de formation est de réduire la vitesse des filaments, de disperser les paquets de filaments de façon la plus uniforme possible sur la largeur de la machine et de permettre une dépose aléatoire et homogène sur le
30 convoyeur. Le dispositif (107) et le dispositif (108) forment un dispositif d'entraînement des filaments vers le bas par un courant d'air.

Un dispositif d'aspiration (111) situé sous la toile du convoyeur permet de plaquer et de maintenir la nappe sur

le convoyeur. La nappe non tissée passe ensuite à travers un dispositif de compactage (112) et de consolidation (113). Ce dernier peut être un système de calandrage ou tout autre dispositif de consolidation (aiguilletage
5 mécanique, liage chimique, liage par jet de fluide). La nappe est alors acheminée vers la suite du processus. (traitement, bobinage)

Le dispositif d'étirage, installé verticalement, est
10 constitué d'une fente continue (201) dans laquelle est introduit le rideau de filaments.

L'effet d'étirage est généralement obtenue par un courant d'air circulant de haut en bas qui entraîne les filaments
15 par friction de l'air. Le courant d'air peut être soit généré par le flux d'air introduit pour le refroidissement des filaments (système fermé), soit par injection d'air supplémentaire dans le dispositif d'étirage qui provoque un écoulement d'ensemble par effet
20 venturi (système ouvert).

En sortie du dispositif d'étirage, le système de formation comprend généralement un système aéraulique (par exemple un diffuseur, fig 1-114) qui modifie le
25 profil de l'écoulement d'air à la sortie du dispositif d'étirage. Il est notamment intéressant de disposer de façon judicieuse des fentes supplémentaires d'injection d'air de formation (fig 1-115 et fig 1-116) qui permettent de contrôler les écoulements et d'éviter
30 l'apparition ou le développement inopportun de turbulences.

Un dispositif de type électrostatique (fig 1-117) vient judicieusement compléter l'efficacité du diffuseur sur le

dégrouper des paquets de filament.

On constate que si on ramène l'humidité relative de l'air entrant en dessous de 50% et préférentiellement à des
5 valeurs comprises entre 20 et 30%, en poids la perte d'efficacité disparaît presque complètement et le dispositif conserve un comportement constant sur plusieurs journées de production, et même plusieurs semaines. La réduction de l'humidité relative de l'air à
10 une valeur inférieure à 20% n'apporte pas d'amélioration supplémentaire significative.

L'humidité relative de l'air recherché étant en général inférieur aux conditions ambiantes rencontrées dans les
15 usines de production, la solution adoptée pour atteindre l'humidité relative de l'air requis sera un refroidissement de l'air, en deçà de son point de rosée pour condenser l'excès d'humidité, suivi d'un réchauffage permettant de retrouver la température souhaitée.

20

Un tel dispositif comme représenté sur la figure 1, sera mis en place sur l'air de refroidissement des filaments et comprend un échangeur air/eau pour le refroidissement (1001), un séparateur de gouttelettes (1002) équipé d'un
25 orifice de sortie des condensats (1003). Un capteur de température (1004) situé en aval du séparateur de gouttelettes permet de contrôler et de réguler la température en sortie du refroidisseur en agissant soit sur le débit d'eau soit sur température de l'eau dans le
30 refroidisseur. Par refroidissement, l'air est ainsi amené à la température de rosée désirée pour le procédé. La valeur recherchée est généralement comprise entre 5 et 15°C et préférentiellement inférieure à 10°C. La recherche de valeurs inférieures nécessite des

dispositifs consommant plus d'énergie et n'apportent pas d'amélioration suffisamment significative pour justifier les coûts d'exploitation forcément plus élevés. Un réchauffeur (1005) permet ensuite de ramener l'air à la
5 température finale requise, en général comprise entre 10 et 35°C, plus couramment dans la plage 15°C à 30°C. La puissance du réchauffeur est régulée grâce à un capteur de température/humidité (1006) située en aval du réchauffeur. Grâce à la mesure de l'humidité,
10 l'utilisateur peut ainsi contrôler l'humidité relative obtenue. Le dispositif peut également être amélioré en contrôlant automatiquement la température de l'air en sortie du refroidissement en fonction de l'humidité relative recherchée au final.

15

Un dispositif identique est mis en place sur l'entrée d'injection de l'air du dispositif d'étirage et comprend le refroidisseur (1007), le séparateur de gouttelettes (1008) avec orifice de sortie des condensats (1009) et le
20 réchauffeur (1011). La température en sortie du refroidisseur est contrôlée au moyen du capteur de température 1010. La température et l'humidité finale sont contrôlées au moyen du capteur de température et d'humidité 1012.

25

Le contrôle de l'humidité de l'air au niveau des fentes d'injection du diffuseur est surtout primordial, d'autant plus que l'air introduit par ces fentes passe à proximité des électrodes. Le traitement d'air (humidité) pourra
30 être fait par un dispositif identique au précédent, à savoir refroidissement, élimination des condensats et réchauffage. Ce dispositif peut éventuellement être évité dans le cas où le débit d'air évacué par le dispositif d'aspiration (fig 1 111) situé sous la toile de formation

évacue uniquement une quantité d'air correspondant à l'air injecté dans les fentes du dispositif d'étirage et à l'air introduit à l'entrée du dispositif d'étirage.

5 Ainsi, comme montré sur la figure 2, le débit total sortant du système de formation (Q4) est constitué du débit amené par l'unité d'étirage (Q1), complété du débit amené par les fentes d'injection d'air du système de formation (Q2 et Q3). La proportion entre les débits peut
10 varier suivant la géométrie du diffuseur et des fentes. En général, le débit Q1 amené par le dispositif d'étirage représente 50 à 80% du débit total Q4 sortant du système de formation, le débit Q2+Q3 entrant par les fentes d'injection du système de formation étant alors compris
15 entre 20 et 50% du débit Q4.

Si le débit Q5 aspiré par le dispositif d'aspiration situé sous le convoyeur de formation est inférieur au débit Q4 sortant du système de formation, une partie de ce dernier est donc refoulé en deux débits Q6 et Q7.
20 Lorsque que le système de formation est disposé à l'intérieur d'un caisson (1101) isolant le dispositif de l'air ambiant, les débits Q6 et Q7 sont alors ré-aspirés en Q2 et Q3 au niveau des fentes du système de formation. Une ouverture pratiquée dans le caisson d'isolement
25 permet l'entrée ou le refoulement du débit Q8 nécessaire pour équilibrer l'ensemble des débits.

Pendant le fonctionnement de l'installation, la température injectée au niveau des débits Q2 et Q3
30 augmente progressivement entraînant une diminution de l'humidité relative. Après quelques minutes de fonctionnement l'ensemble se stabilise à la valeur (température et/humidité) recherchée.

Un capteur (1102) situé dans la zone d'aspiration des débits Q2 et Q3 permet de mesurer les valeurs de température et d'humidité. Il peut être relié par le biais d'un dispositif de régulation (1103) à un registre
5 motorisé (1104) qui permet le contrôle du débit aspiré par le ventilateur (1105).

D'autres variantes du dispositif d'équilibrage des débits peuvent également être mise en place comme indiqué sur
10 les figures 3 et 4.

La figure 3 montre un dispositif comportant un réseau de gaines (1201) permettant de ramener une partie de l'air sortant du ventilateur d'aspiration vers le caisson
15 isolant. Le débit Q5 aspiré par le ventilateur est égal au débit Q4 sortant du système de formation. Au refoulement du ventilateur, le débit Q5 est divisé en un débit Q6 évacué vers l'extérieur et un débit Q7 recirculé vers le caisson d'isolement. Le débit Q7 est
20 ajusté par exemple au moyen d'un registre motorisé (1203). Un capteur (1202) installé dans le caisson d'isolement permet de contrôler la température et l'humidité de l'air. Le registre (1203) peut éventuellement être automatiquement asservi à la mesure
25 de température et d'humidité fournie par le capteur (1202) par un système de régulation automatique.

Ce dispositif permet d'ajuster la proportion de débit recirculé sans modifier la quantité d'air aspirée à travers la toile du convoyeur. En effet, cette dernière est
30 souvent imposée par d'autres paramètres du procédé et le fait de faire varier cette valeur pour contrôler la température et l'humidité dans le caisson d'isolement, comme indiqué sur la figure 2, peut entraîner

l'apparition de nouveaux défauts sur le voile de non-tissé.

Les défauts créés par un mauvais ajustement du débit
5 d'aspiration sous le convoyeur peuvent être des trous dans le voile, des demi-lunes ou d'autres défauts qui sont liés au fait que les filaments n'étant pas suffisamment maintenus sur la toile du convoyeur par l'aspiration, se déplacent à cause des courants d'air.

10

La figure 4 montre un dispositif comportant un double système d'aspiration sous le convoyeur. Le premier dispositif (1301) dénommé vide de formation et situé directement sous la sortie du dispositif de formation
15 agit directement lors de la formation du voile de non-tissé sur le convoyeur. Le second dispositif aspirant (1302) appelé vide de maintien est situé en aval suivant le défilement du convoyeur. Il permet de s'assurer d'un bon maintien du voile pendant le transport jusqu'au
20 rouleau presseur ou jusqu'au dispositif de consolidation.

Les deux dispositifs sont ajustables indépendamment l'un de l'autre et peuvent comporter chacun un système de recirculation de l'air. En général, l'air provenant du vide
25 de formation (débit Q5) est évacué en totalité vers l'extérieur, de façon à éliminer efficacement les produits gazeux issus de l'effet corona. L'air provenant du vide de maintien (débit Q9) est re-circulé partiellement ou en totalité grâce au registre motorisé
30 (1304) pour obtenir les valeurs de température et d'humidité requise mesurées par le capteur (1303).

Grâce au contrôle combiné de la propreté et de l'humidité relative de l'air qui passe dans le dispositif

électrostatique, au moyen des dispositifs tels que décrits ci-dessus, on obtient un comportement du dispositif électrostatique comme représenté sur la figure 5, à savoir, une parfaite stabilité sur plusieurs jours de fonctionnement.

REVENDICATIONS

1. Tour spunbond comprenant successivement de haut en bas :
- 5 - une filière (103) formant des filaments en matière plastique,
 - un dispositif (106) de refroidissement des filaments formés par la filière,
 - un dispositif (107) d'étirage des filaments
 - 10 refroidis par le dispositif de refroidissement, et
 - un système (108) de formation sur un tapis convoyeur d'un voile de non-tissé à partir des filaments étirés par le dispositif d'étirage, ce système comprenant un dispositif (117) électrostatique et
 - 15 une entrée d'air de formation étant prévue entre le bas du dispositif d'étirage et le haut du système de formation, caractérisée par un premier déshumidificateur de l'air de formation.
- 20 2. Tour spunbond suivant la revendication 1, caractérisée par une entrée d'air dans le dispositif d'étirage et par un deuxième déshumidificateur (1007 à 1010) monté sur l'entrée d'air d'étirage.
- 25 3. Tour spunbond suivant la revendication 1 ou 2, dans laquelle le dispositif de refroidissement a une entrée d'air de refroidissement, caractérisée par un troisième déshumidificateur (1001 à 1005) monté sur l'entrée d'air de refroidissement.
- 30 4. Tour spunbond suivant la revendication 1, 2 ou 3, dans laquelle une fente d'entrée d'air est prévue dans le système de formation, caractérisée par un quatrième déshumidificateur de l'air entrant par la fente.

5. Tour spunbond suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le premier et/ou le deuxième et/ou le troisième et/ou le quatrième
5 déshumidificateur comprend, d'amont en aval dans le sens d'entrée de l'air dans la tour, un échangeur d'air/d'eau pour refroidir l'air pour y condenser l'humidité en gouttelettes d'eau, un séparateur de gouttelettes et un réchauffeur de manière à ramener, de préférence,
10 l'humidité relative de l'air entre 20 et 30 %.

6. Tour spunbond suivant l'une des revendications précédentes, qui a un dispositif d'aspiration en dessous du tapis convoyeur, caractérisée en ce que le premier
15 et/ou le deuxième et/ou le troisième et/ou le quatrième déshumidificateur est constitué par un dispositif de recyclage de au moins une partie de l'air de formation et/ou de refroidissement et/ou entrant par la fente d'entrée d'air et/ou de l'air d'étirage aspiré par le
20 dispositif d'aspiration à l'entrée d'air de formation et/ou à l'entrée d'air de refroidissement et/ou à la fente d'entrée du système de formation et/ou à l'entrée d'air d'étirage.

25 7. Tour spunbond suivant la revendication 6, caractérisée par un capteur (1102) d'humidité à une entrée d'air dans la tour, commandant, par un dispositif de régulation (1103), un registre (1104) de réglage du débit d'air aspiré par le dispositif (1105) d'aspiration.

30

8. Tour spunbond suivant la revendication 6, caractérisée par un capteur (1102) d'humidité d'air entrant dans la tour, commandant, par un dispositif de régulation, un registre réglant le débit d'air recyclé.

9. Tour spunbond suivant l'une des revendications 6 à 8, comprenant en dessous du convoyeur deux dispositifs d'aspiration distincts, l'un dit de vide de formation
5 (1301) en dessous du système de formation, l'autre dit de vide de maintien (1302) en aval du vide de formation.

10. Tour spunbond suivant la revendication 9, caractérisée par un dispositif (1304) de recyclage de
10 l'air du vide de maintien à la tour spunbond.

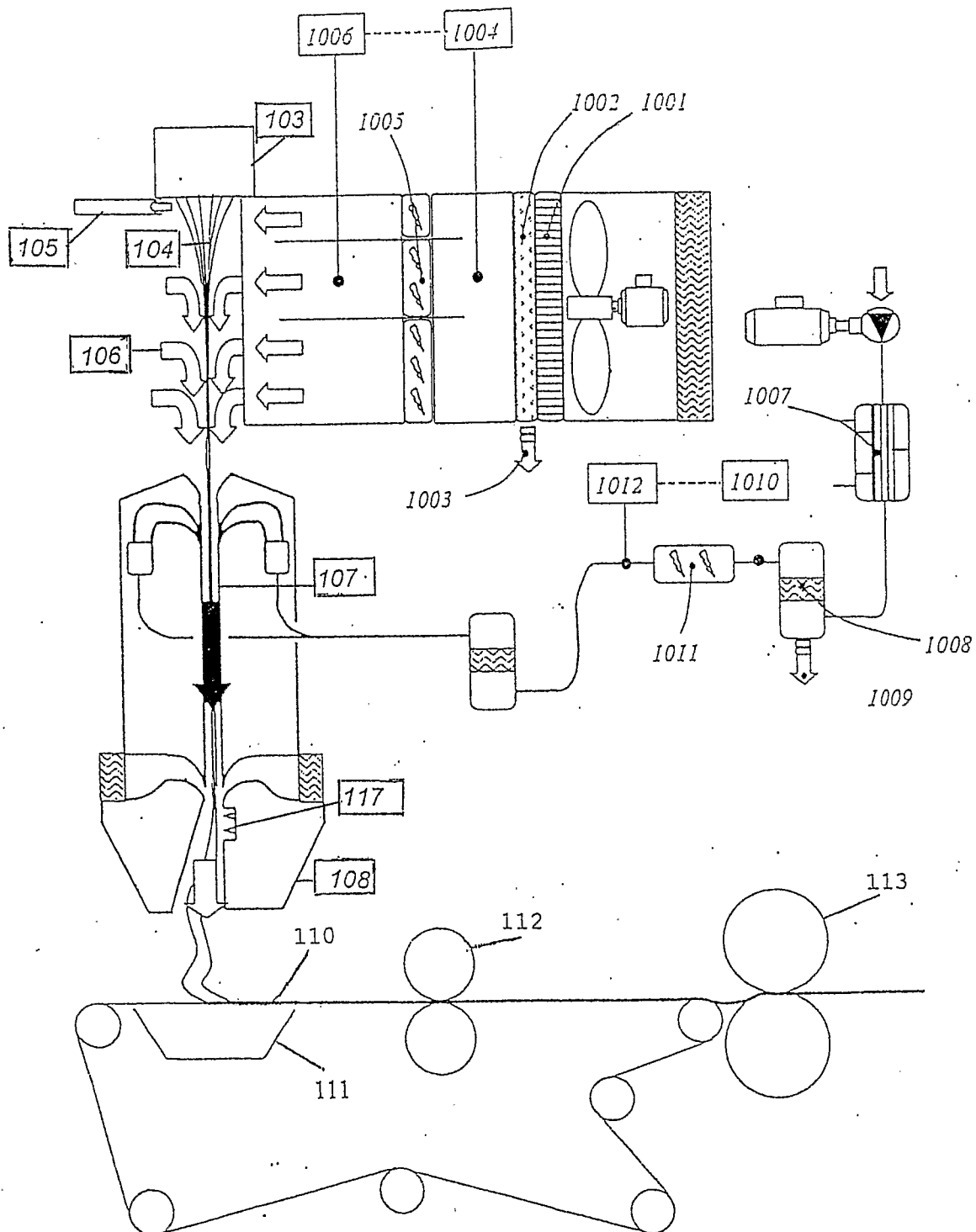


Figure 1
FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

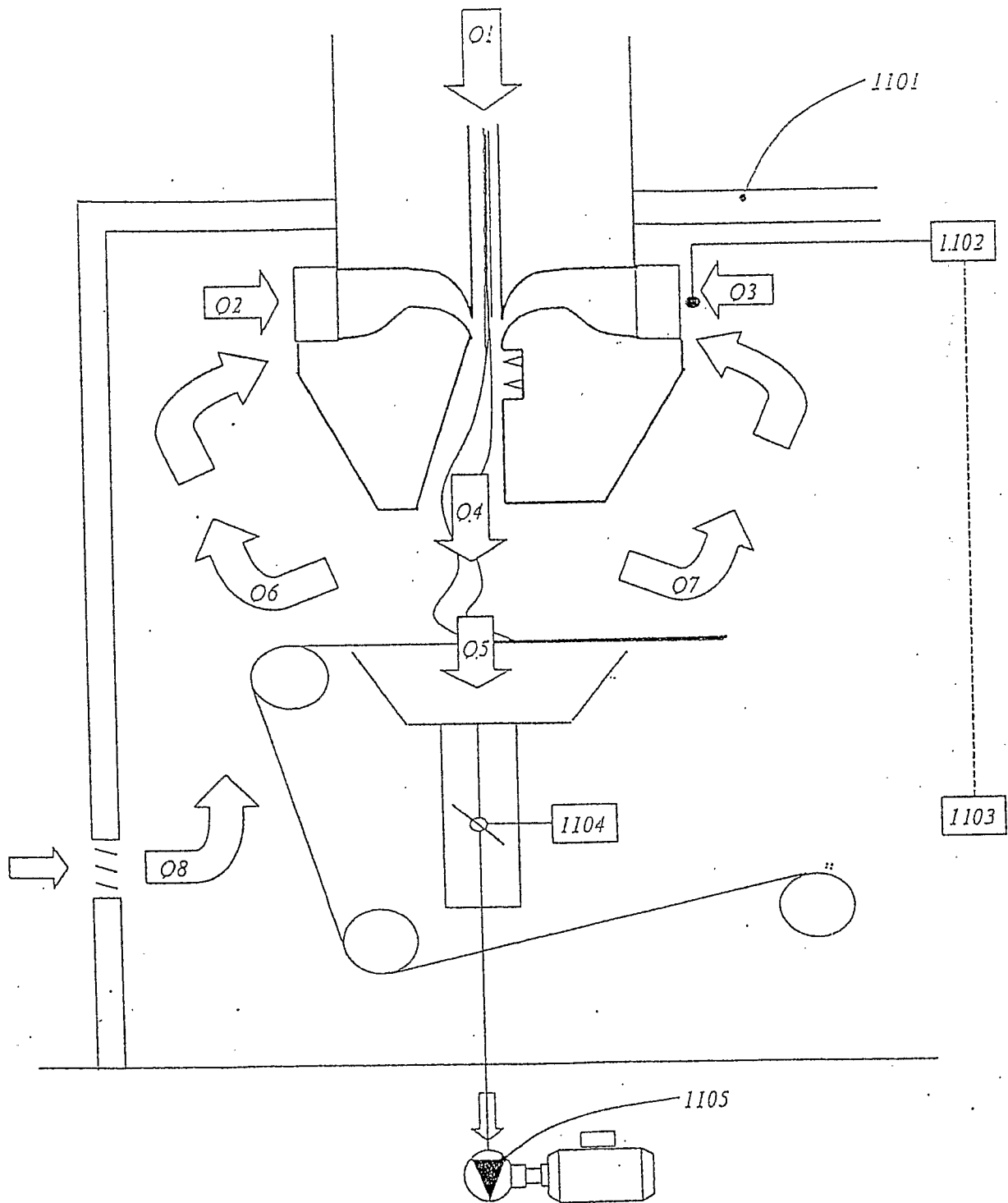


Figure 2

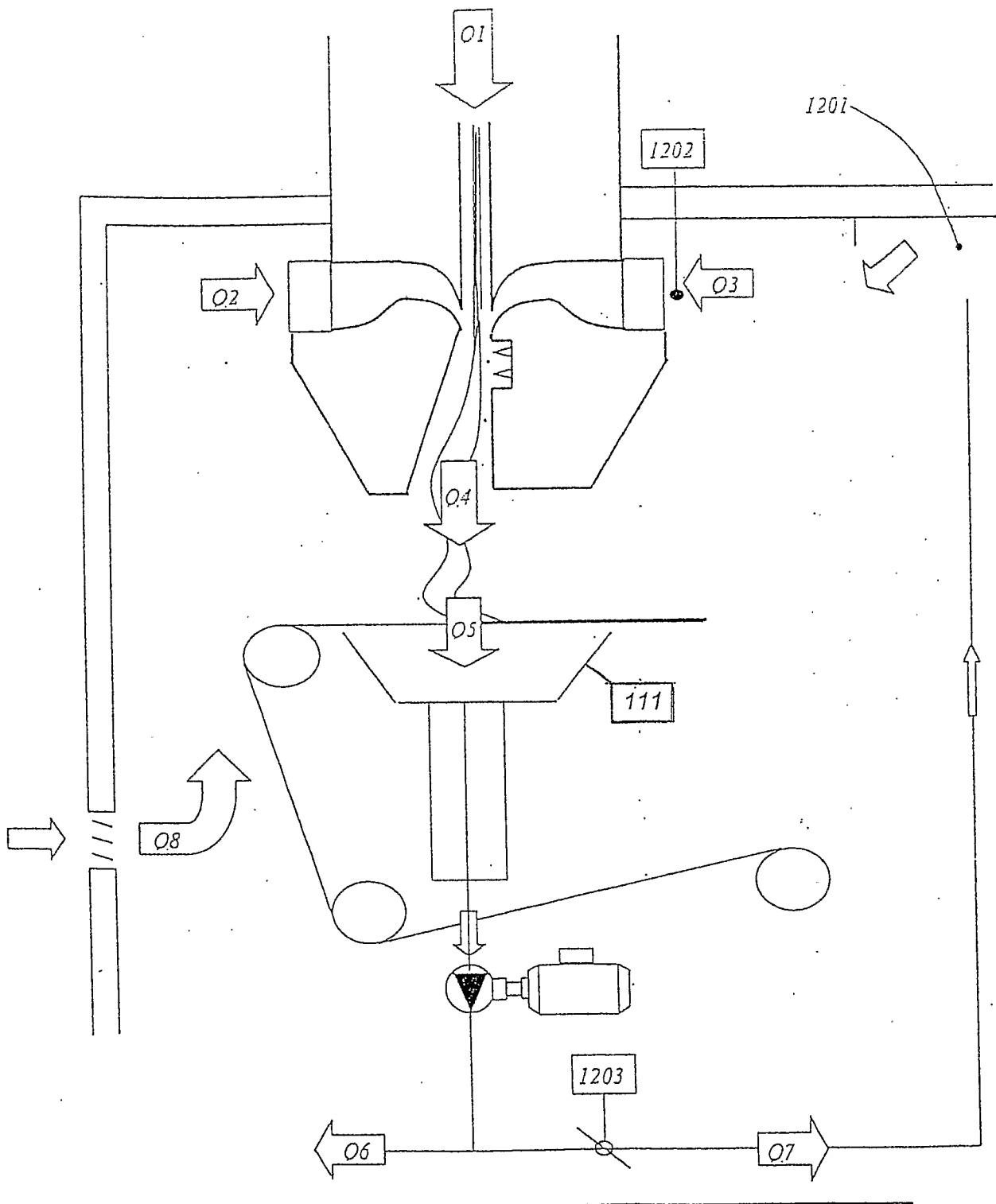


Figure 3

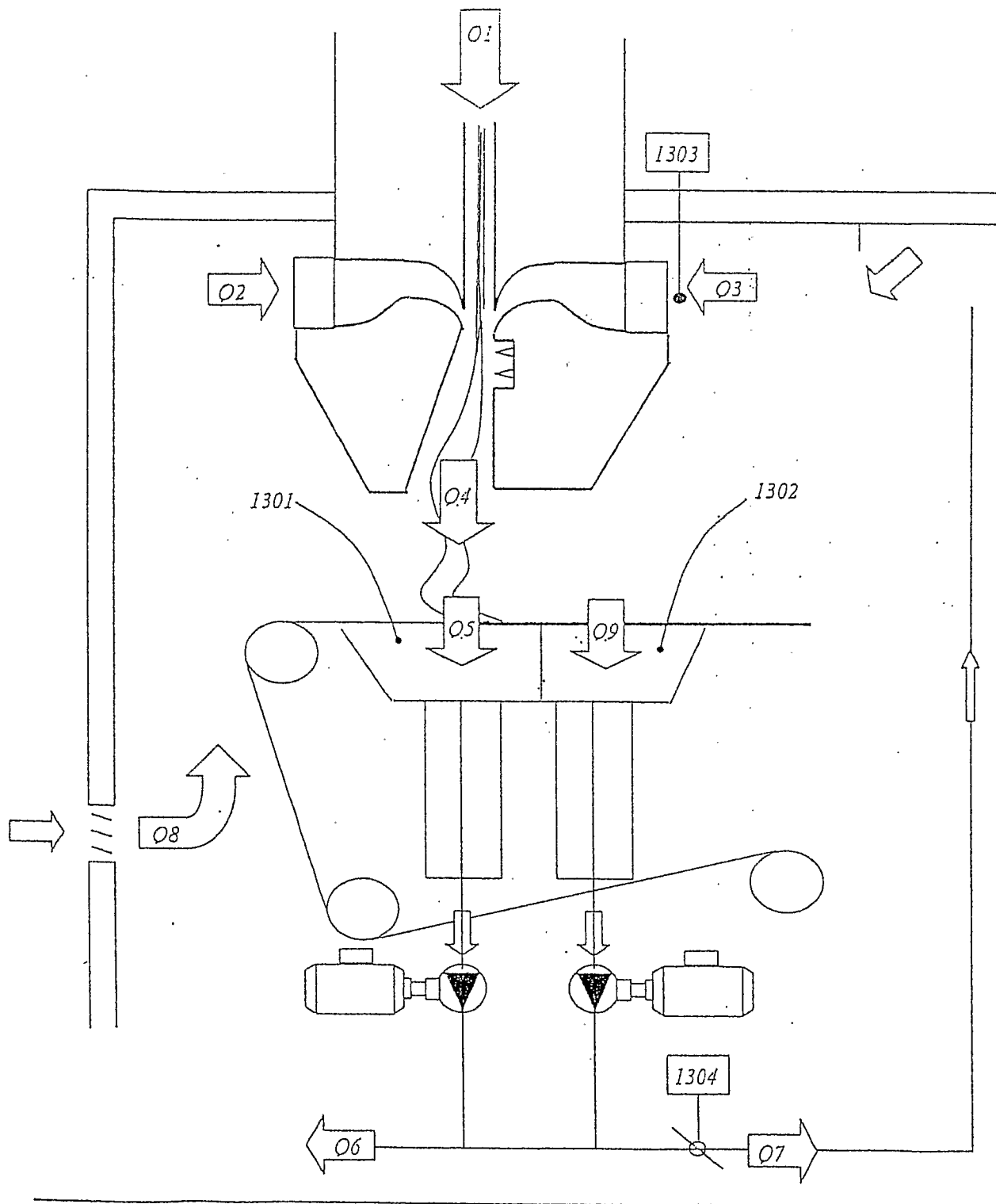


Figure 4

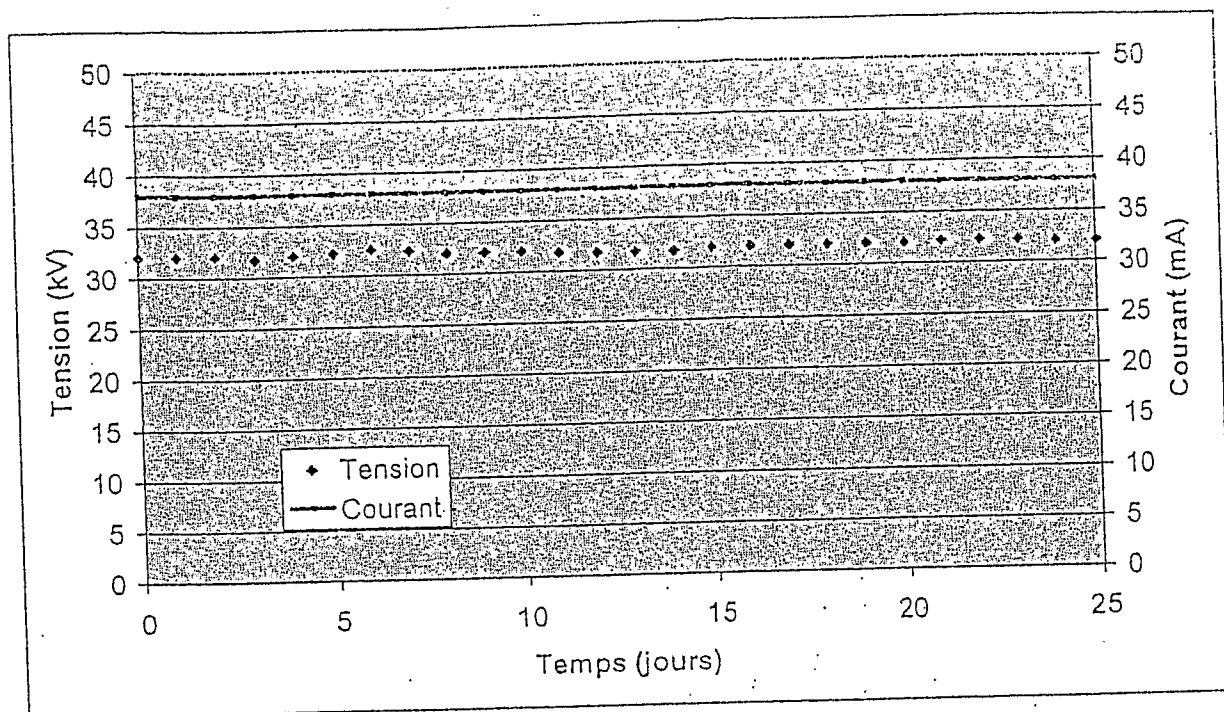


Figure 5

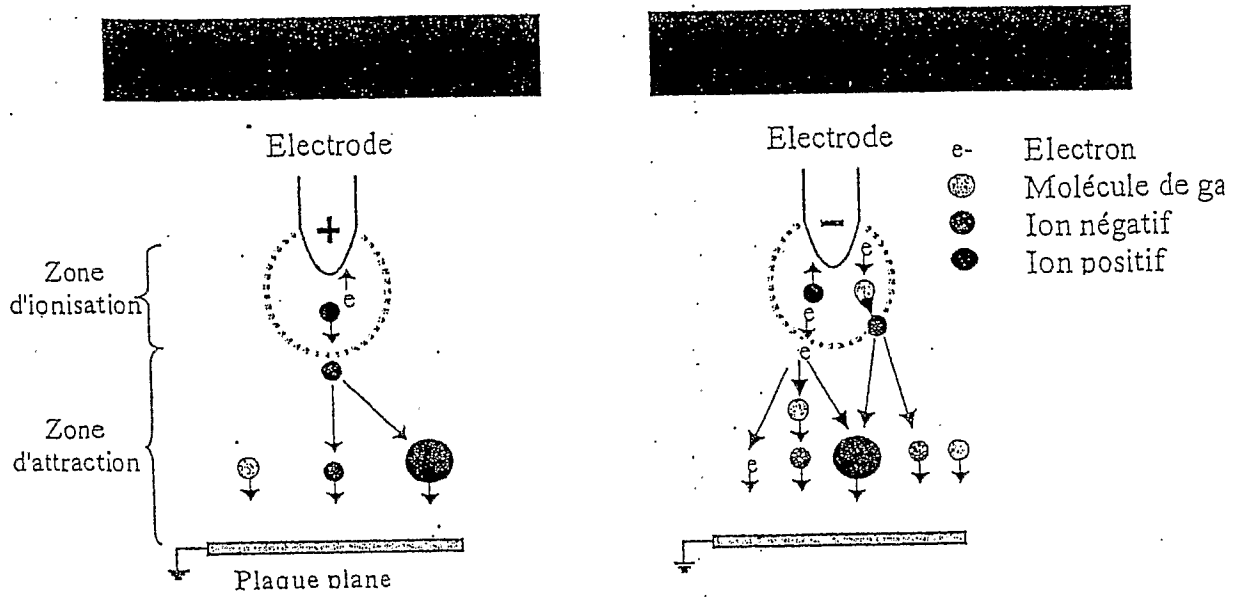


Figure 6

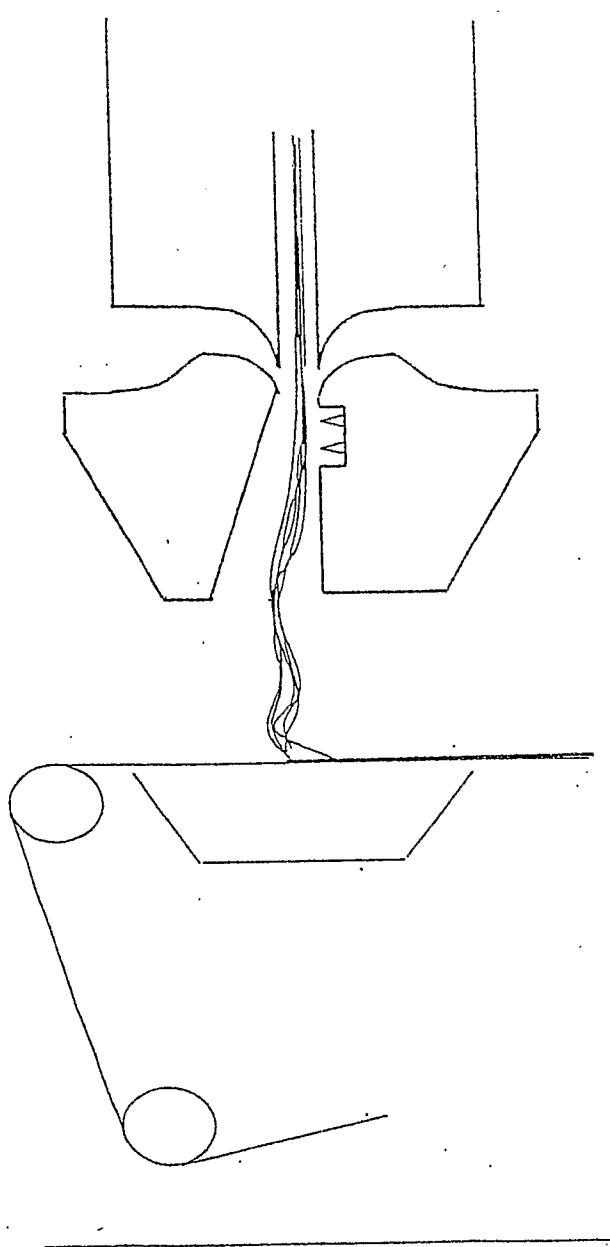


Figure 7.1

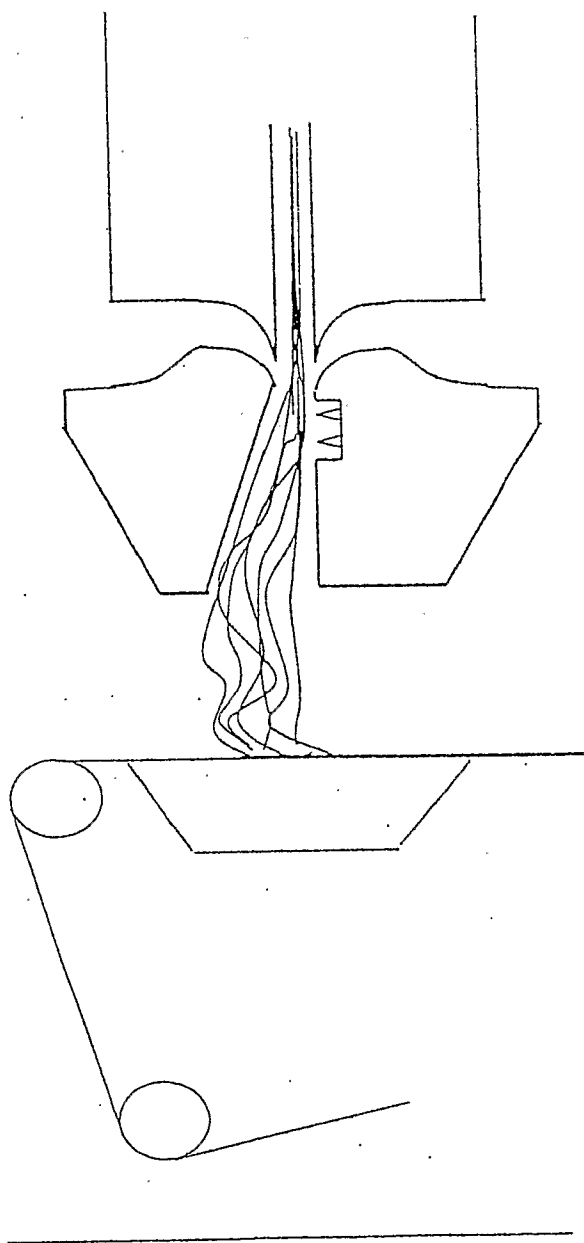


Figure 7.2

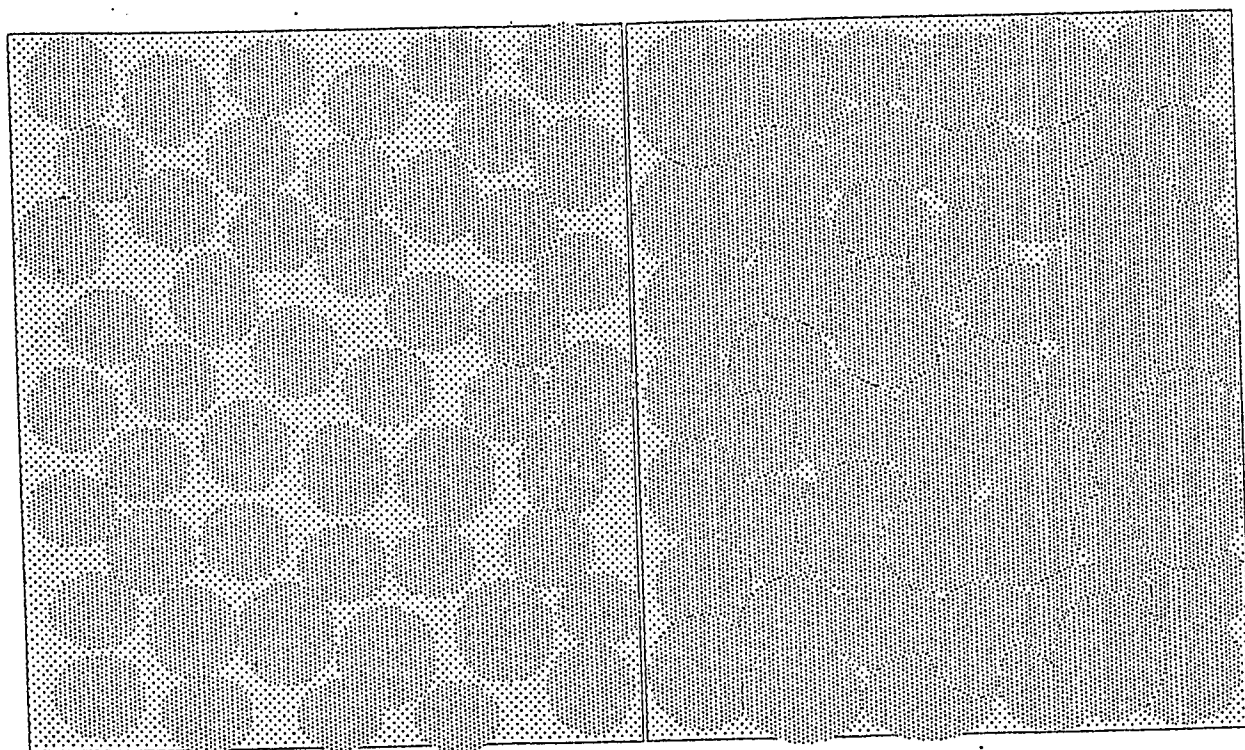


Figure 8.1

Figure 8.2