

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 17050

(54) Procédé et dispositif de traitement de feuille de matériau polymère dans l'air.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 29 D 7/22.

(22) Date de dépôt..... 29 juin 1979, à 16 h 28 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 23-1-1981.

(71) Déposant : ELECTRICITE DE FRANCE (service national), établissement public, résidant en France.

(72) Invention de : Jacques Amouroux, Max Goldman et Marie-France Revoil.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

2460197

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif de traitement de matériaux polymères, et notamment de polyester, en feuille, en établissant une décharge électrique couronne entre une électrode plane ou à grand rayon de courbure portant la feuille et une électrode de faible rayon de courbure placée parallèlement à la feuille.

Le traitement de polymère en feuille par décharge couronne est utilisable pour modifier superficiellement les propriétés de la feuille, par exemple pour améliorer sa mouillabilité (c'est-à-dire donner à la feuille un caractère superficiellement hydrophile) ou introduire superficiellement des ions oxygène ou azote provenant de l'air. Jusqu'ici, on n'a pas attaché d'importance particulière à la nature du matériau constitutif des électrodes et notamment de l'électrode à faible rayon de courbure, ce qui a conduit généralement à utiliser l'acier ordinaire inoxydable.

La présente invention vise à fournir un procédé et un dispositif permettant d'améliorer la qualité du traitement de la feuille, vraisemblablement par augmentation du transfert d'énergie entre électrode et polymère.

Dans ce but, l'invention propose d'adopter, comme matériau constitutif de l'électrode, le vanadium, le tungstène ou le molybdène à l'état pur, allié ou oxydé.

Les essais effectués ont montré que, de façon surprenante, on obtenait, grâce à l'utilisation de tels matériaux, des résultats supérieurs à ceux atteints avec ceux antérieurement utilisés, notamment en ce qui concerne l'amélioration de la mouillabilité ainsi que l'aptitude à l'enduction ou au collage du polyester en feuilles.

Indirectement, cette amélioration rend moins critique le choix de la distance entre les électrodes à rayons de courbure faible et élevé : dans la pratique, une distance au plus égale à 5 mm, avec des électrodes de vanadium, a donné d'excellents résultats, notamment pour le traitement en décharge couronne en courant alternatif ou continu haute tension.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes particuliers d'exécution de celle-ci, correspondant au traitement de polyester sous forme de film ayant une épaisseur de 36 ou 50 microns. Le film est placé sur un cylindre de grand diamètre mis à la masse, constituant l'une des

électrodes. L'autre électrode, à laquelle un générateur haute tension applique, par l'intermédiaire d'une résistance de limitation de courant, une haute tension alternative, est constituée par un fil tendu parallèlement à la surface du cylindre ou un
5 couteau dont l'arête est parallèle à cette surface.

Le rayon du fil ou le rayon de courbure de l'arête du couteau aura un rayon de courbure inférieur au millimètre.

Des essais ont été effectués avec un fil de 250 microns de diamètre, situés à distance d variable de la surface du
10 cylindre.

Il est apparu qu'on obtient des résultats particulièrement satisfaisants avec un courant d'intensité i comprise entre 100 et quelques centaines de μA , une valeur de 200 μA pouvant être considérée comme typique. L'influence de la distance d dépend de
15 la nature des matériaux constitutifs du fil électrode. Mais, dans tous les cas, l'optimum est placé à une distance comprise entre 2 et 5 mm.

A titre d'exemple, on peut citer les résultats ci-après, obtenus avec un courant $i = 200 \mu\text{A}$ sur un film polyester de 50
20 microns d'épaisseur avec un fil de 250 microns. Les tableaux 1 et 2 donnent, respectivement pour des distances d de 2 mm et 5 mm, les teneurs en oxygène fixé et en azote fixé avant et après traitement d'échantillons. La durée du traitement était la même dans tous les cas.

25 TABLEAU 1 : $d = 2 \text{ mm}$

	Non traité	Electrode		
		Mo	W	V
O/C	0,72	0,97	0,96	1,06
N/C	0	$26 \cdot 10^{-3}$	$18 \cdot 10^{-3}$	$33 \cdot 10^{-3}$

30 TABLEAU 2 : $d = 5 \text{ mm}$

	Non traité	Electrode		
		Mo	W	V
O/C	0,76	0,76	0,79	1,07
N/C	0	$3,4 \cdot 10^{-3}$	$14 \cdot 10^{-3}$	$28 \cdot 10^{-3}$

Les tableaux font apparaître les résultats particulièrement favorables obtenus à l'aide d'une électrode en vanadium et font également apparaître la faible influence de la distance d sur les résultats avec une telle électrode.

- 5 Ces résultats favorables sont confirmés par l'examen des angles de contact de l'eau et de la formamide sur le film, avant et après traitement.

La mouillabilité est particulièrement améliorée dans le cas du vanadium.

- 10 Des essais systématiques effectués en faisant varier la durée de traitement, l'intensité du courant, la distance d et l'épaisseur du film confirment l'intérêt de l'emploi des matériaux ci-dessus, et particulièrement du vanadium, le tungstène donnant également d'excellents résultats.

- 15 La moindre sensibilité du vanadium aux variations de la distance d, ajoutée au fait que les résultats obtenus sont, dans des conditions représentatives, supérieurs de 40 % environ à ceux des électrodes de tungstène et de molybdène, conduisent à le préconiser pour un usage industriel. Le caractère non
20 critique de la distance interélectrodes d permet d'accepter des variations de cette distance, inévitables du fait du déplacement du film de polyester et de l'usure des électrodes.

- Toutefois, l'ensemble des matériaux mentionnés ci-dessus permet de réaliser dans des conditions plus favorables que les
25 matériaux classiques le transport d'énergie entre électrode haute tension et film, dans des conditions compatibles avec la durée de vie des espèces chimiques à transporter pour fixer de l'oxygène ou de l'azote dans l'air.

- L'invention ne se limite pas au mode particulier de réalisation qui a été décrit à titre d'exemple. En particulier,
30 il n'est pas nécessaire que l'électrode à faible rayon de courbure soit de constitution homogène. Il suffit que sa partie superficielle soit constituée ou contienne du vanadium, du tungstène ou du molybdène. Dans le cas particulier et particulièrement intéressant du vanadium, il suffit que le fil comporte une
35 couche superficielle de vanadium ou dopée au vanadium ou soit recouvert par un oxyde de vanadium.

REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement de surface de polymère en
feuille par décharge couronne dans l'air entre une électrode
portant la feuille et une électrode de faible rayon de courbure
5 disposée parallèlement à la feuille, caractérisée en ce que
l'électrode de faible rayon de courbure est constituée en vana-
dium, tungstène ou molybdène pur, allié ou oxydé.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce
que l'électrode de faible diamètre est maintenue à une distance
10 de l'autre électrode inférieure à 5 mm et est alimentée en courant
alternatif ou continu haute tension.
3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé
en ce que l'électrode est constituée par un fil ou un couteau
ayant un rayon de courbure inférieur au millimètre.
- 15 4. Application du procédé suivant la revendication 1,
2 ou 3 à l'amélioration de la mouillabilité ou de l'aptitude à
l'enduction ou au collage de polymères, notamment de polyester, en
feuille ou film.
- 20 5. Dispositif de traitement de surface de polyester en
feuille ou film, comprenant une électrode plane ou à grand rayon
de courbure de réception de la feuille ou du film et une électrode
de faible rayon de courbure disposée parallèlement à la première
électrode, à une distance de cette dernière inférieure à 5 mm,
ainsi que des moyens pour établir une décharge couronne en courant
25 alternatif entre lesdites électrodes, caractérisé en ce que
l'électrode de faible rayon de courbure est en vanadium, tungstène
ou molybdène pur, allié ou oxydé.