



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 085 934 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
20.03.2002 Bulletin 2002/12

(51) Int Cl.7: **B01D 39/16**, B01D 39/00,
B01D 46/00

(21) Numéro de dépôt: **98921296.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/CA98/00470

(22) Date de dépôt: **13.05.1998**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 99/58224 (18.11.1999 Gazette 1999/46)

(54) **FILTRE A AIR TRIBOELECTRIQUE**
REIBUNGSELEKTRISCHER LUFTFILTER
TRIBOELECTRIC AIR FILTER

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

(74) Mandataire: **Jacobson, Claude et al**
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
28.03.2001 Bulletin 2001/13

(73) Titulaire: **TEXEL INC.**
Québec G0S 2J0 (CA)

(56) Documents cités:
WO-A-97/44509 **DE-A- 4 321 289**
GB-A- 2 190 689

(72) Inventeur: **AUGER, Richard**
Saint-Elzéar, Québec G0S 2J0 (CA)

- **P.A.SMITH ET AL: "Generation of triboelectric charge in textile fibre mixtures, and their use as air filters" JOURNAL OF ELECTROSTATICS , vol. 21, 1988, pages 81-98, XP000007542**

EP 1 085 934 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description**Domaine technique de l'invention**

5 [0001] La présente invention a pour objet un nouveau filtre à air triboélectrique.

Arrière-plan technologique

10 [0002] Il est connu que les filtres à air qui sont utilisés dans les appareils où une filtration de l'air est requise, sont beaucoup plus efficaces si la matière qui les constitue contient des charges électriques.

[0003] De tels filtres à air, ci-après appelés "filtres électrostatiques", sont en effet capables de capter un plus grand nombre de poussières que les filtres classiques qui ne possèdent pas de charges électriques. Cette différence s'explique par le fait que des forces attractives s'exercent entre la matière du filtre et les poussières qui, de façon naturelle, contiennent elles aussi des charges électriques.

15 [0004] Il existe actuellement trois méthodes qui permettent d'obtenir de tels filtres électrostatiques.

[0005] La première de celles-ci consiste à produire un déséquilibre permanent, au niveau moléculaire, entre les charges électriques d'une matière donnée. Le produit obtenu avec cette méthode est habituellement désigné sous le nom d'"électret".

20 [0006] La deuxième méthode consiste à implanter des ions, normalement par un bombardement, dans la matière constituant le filtre.

[0007] La troisième méthode exploite le principe de la triboélectricité, selon lequel des charges électriques apparaissent lorsqu'au moins deux matières différentes sont frottées ensemble. Les produits obtenus par cette troisième méthode sont habituellement désignés sous le nom de "filtres triboélectriques".

25 [0008] À titre d'exemple de mise en oeuvre de cette troisième méthode, on peut se référer au brevet anglais n° 2.190.689 délivré en 1989 au nom de National Research Development Corporation, qui décrit un filtre à air triboélectrique constitué d'un mélange de fibres (1) de polyoléfine telles que le polyéthylène, le polypropylène ou les copolymères d'éthylène et de propylène, avec des fibres (2) d'un autre polymère contenant des fonctions hydrocarbure substituées par des atomes d'halogène, tels que le chlore. Dans ce brevet anglais, le rapport en poids des fibres (2) aux fibres (1) est compris entre 70:30 et 20:80, et de préférence entre 60:40 et 30:70.

30 [0009] À titre d'autres exemples de mise en oeuvre de cette troisième méthode, on peut se référer aussi au brevet américain n° 5.470.485 délivré en 1995 au nom de FIRMA CARL FREUDENBERG, qui décrit un filtre à air triboélectrique constitué d'un mélange de fibres (1) de polyoléfine avec des fibres (2) de polyacrylonitrile. Là encore, le rapport en poids des fibres (2) aux fibres (1) est compris entre 70:30 et 20:80.

35 [0010] Dans tous les cas, plusieurs caractéristiques importantes distinguent les filtres électrostatiques existants les uns des autres. Ces caractéristiques incluent la quantité de charges électriques, l'intensité des champs électrostatiques générés, et la durée de temps de l'existence de ces champs électriques. Pour être efficace, un filtre doit idéalement posséder un nombre élevé de charges qui produisent des champs électrostatiques intenses et ce, pendant un temps au moins égal à la durée de vie du filtre.

40 [0011] Toutes ces caractéristiques dépendent de la méthode utilisée pour produire les charges, du choix et des proportions des matières constituant le filtre et finalement des conditions d'utilisation du filtre. Les conditions d'utilisation sont, du fait de l'existence d'une méthode standard de mesure de l'efficacité des filtres, implicitement considérées comme constantes. Donc, la distinction s'établit essentiellement au niveau de la méthode de fabrication et du choix des matières constituant le filtre.

Résumé de l'invention

[0012] Il a maintenant été découvert que d'excellents filtres à air triboélectriques peuvent être obtenus si l'on utilise un mélange de fibres de polypropylène avec des fibres de polyméthaphénylène isophthalamide.

50 [0013] Il a notamment été découvert que des filtres à air triboélectriques ayant une efficacité comprise entre 90% et 99% peuvent être obtenus avec de tels mélanges, et ce avec des quantités relativement faibles de fibres de polyméthaphénylène isophthalamide.

[0014] L'identification de ce couple triboélectrique de fibres disponibles commercialement et réunissant simultanément toutes les caractéristiques voulues, n'a pas été évidente à trouver. En fait, c'est suite à l'observation d'anomalies dans les listes de couples triboélectriques publiées que la Demanderesse a entrepris une étude exhaustive qui a mis en évidence que la combinaison des fibres ci-dessus a des propriétés supérieures.

55 [0015] L'invention a donc pour objet un filtre à air de type triboélectrique, caractérisé en ce qu'il est essentiellement constitué d'un mélange de fibres de polypropylène avec des fibres de polyméthaphénylène isophthalamide.

Description détaillée de l'invention

[0016] Tel que précédemment indiqué, le filtre à air triboélectrique selon l'invention est constitué d'un mélange de fibres (1) de polypropylène avec des fibres (2) de polymétaphénylène isophthalamide.

[0017] Ce mélange se présente de préférence sous la forme d'un non-tissé avec un rapport en poids des fibres (2) aux fibres (1) compris entre 5:95 et 50:50 et plus préférentiellement encore entre 10:90 et 30:70. Comme on peut donc le constater, le rapport en poids de fibres (2) aux fibres (1) dans le filtre selon l'invention est très inférieur à ceux proposés dans les deux brevets ci-dessus analysés.

[0018] N'importe quel type de fibres (1) ou (2) peuvent être utilisés. À titre de fibres (2) de polymétaphénylène isophthalamide, on utilisera de préférence celles commercialisées sous les marques de commerce *NOMEX®*, *APYEIL®* et *TEIJINCONEX®*.

[0019] La masse du filtre, ainsi que sa masse surfacique (en g/m²), sont fonction des propriétés physiques recherchées, telles que la perte de charge et l'efficacité de filtration. Typiquement, la masse surfacique des filtres devrait se situer entre 15 et 500 g/m².

[0020] Tel que précédemment indiqué, le filtre à air triboélectrique selon l'invention a une efficacité de filtration de l'ordre de 90% à 99%. Les pertes de charge se situent habituellement entre 0.1 à 2 mm d'eau. Avantagusement, ces caractéristiques sont stables dans le temps.

Exemples

[0021] Des essais ont été effectués sur un filtre selon l'invention identifiée ci-après par les symboles F1. À titre de comparaison, des essais analogues ont été effectués sur un filtre de même composition et de même masse surfacique mais modifié par ajout d'un agent antistatique. Ce filtre est identifié par le symbole F2. D'autres essais ont enfin été effectués sur un troisième filtre de même masse surfacique disponible sur le marché. Ce filtre connu est identifié ci-après par le symbole F3.

TABLEAU I

IDENTIFICATION DES FILTRES	
F1	Filtre selon l'invention sous la forme d'un non-tissé ayant une masse surfacique de 135 g/m ² et un rapport en poids fibres (2) aux fibres (1) égal à 10:90. Les fibres (2) avaient un titre de 1.5 deniers; les fibres (1) avaient un titre de 3 deniers
F2	Filtre identique à F1 avec, en outre, un agent anti-statique pour inhiber les charges électriques.
F3	Filtre de masse surfacique égale à 135 g/m ² , disponible sur le marché et produit par un procédé triboélectrique tel que décrit dans le brevet US 5 470 485.

[0022] Les résultats obtenus sur ces différents filtres triboélectriques sont les suivants:

TABLEAU 2

Identification	Masse surfacique (g/m ²)	Efficacité (%)	Perte de pression (mm d'eau)	Facteur de qualité
F1	135	98	0.5	7.8
F2	135	46	0.5	0.8
F3	135	94	0.4	7.0

[0023] Dans le tableau qui précède, le facteur de qualité est une valeur numérique qui a été calculée avec l'équation suivante:

$$Q = - \ln \left[\frac{100 - \text{Efficacité}}{100 \times \text{Perte de pression}} \right]$$

[0024] Ce facteur de qualité permet de classer la performance des filtres. Plus la valeur de "Q" est élevée, plus la qualité du filtre est grande.

[0025] Comme on peut le constater, le filtre F1 selon l'invention s'est avéré plus efficace que le filtre connu F3. Les piètres résultats obtenus avec le filtre F2 viennent confirmer que les charges électriques ont une influence importante sur les performance de filtration.

[0026] Les performances du filtre F1 selon l'invention ont montré une bonne stabilité dans le temps. Ce filtre conservé deux ans, n'a montré aucune différence significative entre la valeur initiale d'efficacité et des mesures effectuées 4 mois et 24 mois après sa fabrication.

Revendications

1. Un filtre à air de type triboélectrique, qui est essentiellement constitué d'un mélange de fibres (1) de polypropylène avec des fibres (2) de polymétaphénylène isophthalamide.
2. Le filtre de la revendication 1, **caractérisé en ce que** les fibres (1) et (2) sont présentes dans des quantités telles que le rapport en poids des fibres (2) aux fibres (1) est compris entre 5:95 et 50:50.
3. Le filtre de la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit rapport est compris entre 10:90 et 30:70.
4. Le filtre de la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'il** a une masse surfacique comprise entre 15 et 500 g/m².
5. Le filtre de la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'il** se présente sous la forme d'un non-tissé.

Patentansprüche

1. Reibungselektrischer Luftfilter, der im wesentlichen aus einer Mischung von Fasern (1) aus Polypropylen und Fasern (2) von Polymetaphenylenisophthalamid besteht.
2. Filter gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fasern (1) und (2) in solchen Mengen vorhanden sind, daß das Gewichtsverhältnis zwischen den Fasern (2) und den Fasern (1) zwischen 5:95 und 50:50 beträgt.
3. Filter gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis zwischen 10:90 und 30:70 beträgt.
4. Filter gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** er eine Oberflächenmasse zwischen 15 und 500g/m² aufweist.
5. Filter gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieser in Form eines Vlieses ausgebildet ist.

Claims

1. A triboelectric air filter which consists essentially of a mixture of (1) polypropylene fibers with (2) polymethaphe-nylene isophthalamide.
2. A filter of claim 1, **characterized in that** the fibers (1) and (2) are present in amounts such as the weight ratio of fibers (2) to fiber (1) ranges between 5 :95 and 50 :50.
3. The filter of claim 2, **characterized in that** said weight ratio ranges between 10 :90 and 30 :70.
4. The filter of claim 1, 2, or 3, **characterized in that** it has a surface weight ranging between 15 and 500 g/m².
5. The filter of claim 1, 2, 3 or 4, **characterized in that** it is in the form of a non-woven.