



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 013 941 A1** 2009.09.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 013 941.6**

(22) Anmeldetag: **12.03.2008**

(43) Offenlegungstag: **17.09.2009**

(51) Int Cl.⁸: **D01F 1/10** (2006.01)

(71) Anmelder:

Nanogate AG, 66287 Quierschied, DE

(74) Vertreter:

**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln**

(72) Erfinder:

**Bendjaballah, Salah, Dipl.-Ing., 66119
Saarbrücken, DE; Klawitter, Yvonne, Dr., 66386 St.
Ingbert, DE; Becker, Mathias, Dr., 35088
Battenberg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 697 37 560 T2

DE 697 32 770 T2

X. Lu et al. Nanotechnology, 2005, 16, 2233-2237

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Kunststofffasern**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Kunststofffasern, ein Verfahren zum Herstellen einer Kunststofffaser sowie die Verwendung der Kunststofffasern zur Herstellung von Textilien und Teppichböden, Filtern, beispielsweise zur Gas-, Luft- und Flüssigkeitsfiltration oder in Zigarettenfiltern, Sensoren, Kondensatormikrofonen, Datenspeichern oder Membranen.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Kunststofffasern, ein Verfahren zum Herstellen einer Kunststofffaser sowie die Verwendung der Kunststofffasern zur Herstellung von Textilien und Teppichböden, Filtern, beispielsweise zur Gas-, Luft- und Flüssigkeitsfiltration oder in Zigarettenfiltern, Sensoren, Kondensatormikrofonen, Datenspeichern oder Membranen.

[0002] Mathias Becker, „Neue ultradünne Polymerfasern und Kompositfasern durch Elektrosinnen und Coelektrosinnen von Polymerlösungen und Polymerschmelzen aus Einzel- und Mehrdüsenanordnungen“, DER ANDERE VERLAG, Tönning, 2006 beschreibt das Grundprinzip des Spinnens von Kunststofffasern im elektrischen Feld. Insoweit wird auf diese Dissertation in vollem Umfang Bezug genommen.

[0003] Wie der DE 10 2004 060 593 A1 entnommen werden kann, werden Elektretfilter üblicherweise so hergestellt, dass eine elektretfähige Substanz auf das Trägermaterial aufgebracht, aufgeschmolzen und in einem elektrischen Feld aufgeladen wird.

[0004] Aus der US 5,191,905 A ist ein Zigarettenfilter bekannt, in dem magnetische Fasern und Elektretfasern zum Filtern von Feinstaub genutzt werden.

[0005] US 5,162,608 A beschreibt eine Druckwalze mit einer Elektretbeschichtung, die mit einer Entwicklungssubstanz, magnetische Teilchen enthaltend, in Kontakt kommt.

[0006] US 4,258,730 A beschreibt eine Ummantelung eines Zigarettenfilters, die einen Schalter mit einem Elektretkörper und einem magnetischen Körper beinhaltet, zur Verbesserung der Effizienz des Zigarettenfilters.

[0007] Auch die JP 08038934 A betrifft einen Luftfilter. Bei diesem wird eine Mischung verschiedener Pulver in einen Behälter eingefüllt. Es entsteht dadurch eine sehr geringe Kontaktfläche des Elektretmaterials mit der einströmenden Luft.

[0008] In den meisten dieser Ausgestaltungsformen wirken die magnetischen und die Elektretkomponenten aus unterschiedlichen Richtungen auf dieselben zu filternden Partikel. Zudem können die aus dem obengenannten Stand der Technik bekannten Elektretmaterialien, gerade wenn sie als Fasern vorliegen, üblicherweise mit einer Spannung von höchstens 500 V aufgeladen werden. Selbst bei einem langsamen Abbau der Ladung werden diese Materialien deshalb schnell wirkungslos.

[0009] Die bekannten Meltblown-Fasern sind relativ teuer. Zudem verlieren Polymere ihre Oberflächenla-

dung zu schnell. Bisher werden Oberflächen üblicherweise über Balkenelektroden aufgeladen. Ein Ladungsabfall wird dabei in Kauf genommen.

[0010] Es ist also die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Einwirkung von magnetischem Material oder beschichteten Teilchen und Elektretmaterial aus derselben räumlichen Richtung zu ermöglichen und das Elektretmaterial mit einer möglichst hohen Spannung aufladen zu können.

[0011] Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird in einer ersten Ausführungsform gelöst durch Kunststofffasern mit einer innerhalb der Faser dispergierten Elektretausrüstung, die magnetische Teilchen und/oder nichtmagnetische Teilchen mit einer anorganischen Beschichtung in einer Menge in einem Bereich von 0,01 bis 6 Gew.-% und Elektretmaterial in einer Menge in einem Bereich von 0,1 bis 99 Gew.-% jeweils bezogen auf die Faser enthält.

[0012] Hohe Gehalte an Teilchen in der erfindungsgemäßen Faser sind besonders zur Herstellung von Elektretmembranen geeignet.

[0013] Vorteilhafterweise enthält die erfindungsgemäße Faser jedoch magnetische Teilchen und/oder nichtmagnetische Teilchen mit anorganischer Beschichtung in einer Menge in einem Bereich von 0,01 bis 1 Gew.-% und Elektretmaterial in einer Menge in einem Bereich von 0,1 bis 10 Gew.-%, Niedrige Gehalte an Teilchen in der erfindungsgemäßen Faser sind besonders für Textilien oder zur Herstellung von Filtern, beispielsweise Luft- und Flüssigkeitsfiltern oder Zigarettenfiltern, Sensoren, Kondensatormikrofonen oder Datenspeichern geeignet.

[0014] Magnetische Teilchen im Sinne der Erfindung umfassen vorteilhafterweise Teilchen mit einer magnetischen Suszeptibilität bei 25°C von wenigstens 0,1 und höher oder mindestens -0,1 und weniger. Unter magnetischen Teilchen im Sinne der Erfindung werden darüber hinaus Teilchen verstanden, die diamagnetisch, ferrimagnetisch, paramagnetisch, superparamagnetisch, antiferromagnetisch, oder ferromagnetisch sind, oder ferromagnetische Domains aufweisen, die zwar somit als solche für sich ferromagnetisch sind, wobei aber die magnetischen Momente der Domains unterschiedliche Richtungen aufweisen und sich somit ganz oder teilweise aufheben, so dass nach Außen hin kein oder nur ein schwächeres magnetisches Moment messbar ist.

[0015] Elektretmaterial im Sinne der Erfindung ist ein Material, das dielektrisch ist und ein permanentes elektrisches Dipolmoment aufweisen kann. Hierbei kann es sich beispielsweise um Polymere wie Polytetrafluorethylen, Polytetrafluorethylenpropylen, Polypropylen, Polyethylenterephthalat, Polyvinylidenfluorid und einige seiner Copolymeren handeln.

[0016] Viele Partikeln, die durch das vom Elektretmaterial aufgebaute elektrische Feld wandern, tragen eine elektrische Ladung. Wird eine elektrische Ladung bewegt, so wird neben dem elektrischen Feld ein magnetisches Feld erzeugt, welches mit dem Magnetfeld der magnetischen Pigmente Wechselwirken kann. So wird beispielsweise Feinstaub durch vorhandene magnetische Teilchen im Vergleich zu bekannten Filtermaterialien wesentlich effizienter abgetrennt.

[0017] Das Verhältnis von Breite zu Länge der magnetischen Teilchen, das Aspektverhältnis, liegt vorzugsweise in einem Bereich von 0,5 bis 2. Dadurch weisen die magnetischen Teilchen eine höhere mechanische Stabilität auf, als solche Teilchen, die eine länglichere Form haben wie beispielsweise Fasern.

[0018] Der mittlere Teilchendurchmesser der magnetischen Teilchen und/oder Teilchen mit anorganischer Beschichtung liegt vorzugsweise in einem Bereich von 5 bis 50000 nm, insbesondere in einem Bereich von 5 bis 500 nm. Dadurch ist eine homogenere Verteilung der Teilchen in der Faser möglich.

[0019] Es ist besonders bevorzugt, wenn magnetische Teilchen und/oder nichtmagnetische Teilchen mit anorganischer Beschichtung in der Faser in einem Bereich von 0,1 bis 0,5 Gew.-% vorhanden sind. Gleichermäßen ist es besonders bevorzugt, wenn die Teilchen aus Elektretmaterial in einem Bereich von 0,6 bis 3 Gew.-% in der Faser vorhanden sind. Der Vorteil dieser Verteilung ist, dass die anorganischen Partikel durch die Polymerpartikel voneinander weitgehend isoliert werden, was nur bei einem Überschuss von Polymer gewährleistet ist. Dadurch wird eine bessere Ladungserhaltung und Ladungstrennung erreicht. Alternativ können beide Inhaltsstoffe auch in höheren Konzentrationen eingesetzt werden.

[0020] Die ferromagnetischen Teilchen bestehen vorzugsweise aus einem Material, das ausgewählt ist aus der Gruppe Eisen, Kobalt, Nickel, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , CrO_2 , Bariumferrit, Gadolinium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Terbium, Al-Ni-Co-Legierung, Sm-Co-Legierung, $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$, Ni-Fe-Legierung, Ni-Cu-Co-Legierung, Manganarsenid, Europiumoxid, Seltenerdenlegierung, Permalloy, Siliciumeisen, Mn-Zn-Ferrite, Supermalloy, Bariumoxid, Nd-Fe-B-Legierung oder einer Mischung derselben.

[0021] Bei der Filtration von Luft durch Vlies- oder andere Filtermedien werden Staubpartikel an dem Filtermedium abgeschieden. Kleine und kleinste Partikel, Feinstaub und Nanopartikel, passieren das Filtermedium jedoch oft ungehindert und werden somit nicht abgetrennt. Das erfindungsgemäße Ziel ist es also, auch diese Partikel abzuscheiden. Meist tragen die Staubpartikel entweder eine positive oder eine negative Ladung, was sich für die Staubabscheidung

ausnutzen lässt. Bisher wird dies über die elektrische Aufladung von Beschichtungen des Filtermediums durchgeführt. Die vorliegende Erfindung nutzt genau diesen Effekt der Staubpartikel. Bekanntermaßen ist ATO ein Halbleiter und kann geladene Staubpartikel durch elektrische Anziehungskräfte binden. So wird bei beschichteten Glimmerpartikeln durch die Beschichtung mit Antimon-dotiertem Zinnoxid eine bessere Ladungserhaltung erreicht.

[0022] Die nichtmagnetischen Teilchen umfassen beispielsweise, insbesondere bestehen aus, Schichtsilikaten. Zudem sind die erfindungsgemäßen Teilchen nichtmagnetisch. Bevorzugt bestehen die Teilchen aus Glimmer. Der Vorteil von Glimmer ist, dass es sich hier um Plättchen handelt, die sich zum Teil flach auf der Faseroberfläche ablegen. Es ist daher die ganze Oberfläche des Plättchens wirksam.

[0023] Die anorganische Beschichtung insbesondere der Glimmerteilchen weist vorteilhafterweise eine Schichtdicke in einem Bereich von 1 bis 200 nm, insbesondere in einem Bereich von 10 bis 100 nm, ganz besonders bevorzugt 12 bis 30 nm auf. Die Beschichtungsdicke ist vorteilhafterweise möglichst gering. Die Beschichtung ist dann amorph, was zu einer besseren Ladungsspeicherung führt. Zudem wird dadurch weniger Beschichtungsmaterial benötigt, wodurch diese Teilchen wirtschaftlicher hergestellt werden können.

[0024] Die anorganische Beschichtung enthält vorzugsweise ein Material ausgewählt aus der Gruppe Antimon-dotiertes Zinnoxid, Siliziumoxid, Titandioxid oder Mischungen derselben. Besonders bevorzugt besteht die Beschichtung daraus. Ganz besonders bevorzugt besteht die Beschichtung aus Antimon-dotiertem Zinnoxid, einem Gemisch aus Antimon-dotiertem Zinnoxid und Siliziumoxid oder einem Gemisch aus Titandioxid, Siliziumoxid und Antimon-dotiertem Zinnoxid. Diese Materialien sind Halbleiter und können dadurch Staubpartikel durch elektrische Anziehungskräfte binden. Durch die Beschichtung wird eine bessere Ladungserhaltung erreicht.

[0025] Siliziumoxid und Zinnoxid im Sinne der Erfindung umfasst mindestens eines aller bekannten Oxide von Silizium beziehungsweise Zinn.

[0026] Hohe Gehalte an Teilchen in der erfindungsgemäßen Elektretausrüstung sind besonders zur Herstellung von Elektretmembranen geeignet.

[0027] Das Gewichtsverhältnis von Elektretmaterial zu magnetischen Teilchen und/oder nichtmagnetischen Teilchen mit einer anorganischen Beschichtung beträgt vorteilhafterweise mindestens 1,2:1, da so eine besonders gute Abscheidecharakteristik von Staub verwirklicht werden kann.

[0028] Das Elektretmaterial ist vorzugsweise anorganisch oder organisch, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Methylsiloxan, Fluoralkylsilan, Fluorpolyurethan, Fluorpolyacrylat, Polytetrafluorethylen, Polytetrafluorethylenpropylen, Polypropylen, Polyethylenterephthalat, Polyvinylidenfluorid, Copolymere dieser vorgenannten Polymere, Siliziumdioxid, Siliziumnitrid, Bariumtitanat oder Carnaubawachs.

[0029] Ganz besonders bevorzugt umfasst das Elektretmaterial Fluor-haltige oder Fluor-freie Polymere, wie beispielsweise Baygard AFF[®] der Lanxess AG, Fluor-haltige oder Fluor-freie Acrylpolymeren bzw. -copolymeren, wie beispielsweise Dicrylan[®] AC der Firma Huntsman Textile Effects, Fluorhaltige oder Fluor-freie Polyurethane, wie beispielsweise Alberdingk[®] U2101 der Alberdingk Boley GmbH, Fluor-haltiges oder Fluor-freies Polyethylen, wie beispielsweise Permano[®] HDL der Dick Peters B. V. oder Fluoralkylsilane oder deren Salze, wie beispielsweise Dynasilan[®] F8815 der Degussa AG.

[0030] Die erfindungsgemäßen Fasern umfassen neben den Teilchen und dem Elektretmaterial weitere Polymere, insbesondere Thermoplaste und/oder Elastomere. Thermoplaste im Sinne der vorliegenden Erfindung umfassen beispielsweise Polyolefine, insbesondere Polyethylen, Polypropylen sowie deren Copolymere; Vinylpolymere, insbesondere Polyvinylalkohole und/oder Polyvinylacetat; Polyamide; Polyester; Polyether; Polyacrylate, insbesondere Polymethylmethacrylat; Polycarbonate; Polyphenylensulfid; Polysulfone; Polysiloxane; so auch Polyurethane und Ionomere.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen der Fasern, das dadurch gekennzeichnet ist, dass man eine Schmelze aus Fasermaterial, magnetischen Teilchen und/oder nichtmagnetische Teilchen mit anorganischer Beschichtung und Elektretmaterial zu einer Kunststofffaser in einem elektrischen Feld verspinnt.

[0032] Durch das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich im Unterschied zum Stand der Technik erstmals magnetische Komponenten und Elektretkomponenten innerhalb der Fasern erstmals so positionieren, dass sie im Wesentlichen aus derselben Richtung auf Partikel einwirken können. So können sich bewegende, elektrisch geladene Teilchen, welche dadurch auch ein magnetisches Moment erhalten, besonders effektiv angezogen werden, da das elektrische Feld und das magnetische Feld aus derselben Richtung einwirken können. Durch das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich die Fasern mit besonders hohen elektrischen Spannungen aufladen. So beträgt die Spannung vorteilhafterweise mindestens 0,5 kV, insbesondere liegt die Spannung in einem Bereich von 1 bis 1000 kV, insbesondere in einem Be-

reich von 10 bis 50 kV. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wurde weiterhin überraschenderweise gefunden, dass so hergestellte Fasern eine gegenüber dem Stand der Technik wesentlich verbesserte Ladungserhaltung aufweisen.

[0033] In der Faser können gegebenenfalls übliche Additive wie Bindemittel, Farbstoffe oder ähnliche Bestandteile enthalten sein.

[0034] Erfindungsgemäß sind die magnetischen Teilchen und/oder Teilchen mit einer anorganischen Beschichtung in den erfindungsgemäßen Fasern im Wesentlichen in das Elektretmaterial eingebettet.

[0035] In einer weiteren Ausführungsform wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe gelöst durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Fasern zur Herstellung von Textilien und Teppichen, Filtern, beispielsweise zur Gas-, Luft- und Flüssigkeitsfiltration oder in Zigarettenfiltern, Sensoren, Kondensatormikrofonen, Datenspeichern oder Membranen.

Ausführungsbeispiele:

[0036] Die beschriebenen Fasern befanden sich nach der Herstellung in direkter Nachbarschaft einer Balkenelektrode R23 ATR mit einem Hochspannungsgenerator KNH 124 der Eltex Elektrostatik GmbH mit einer Spannung von 20 kV, wodurch die Oberflächenladung induziert werden konnte.

Beispiel 1:

[0037] 97 Gew.-Teile einer 20%igen Lösung eines Polyamid 6, Ultramid B3 der BASF AG, in Ameisensäure und 2 Gew.-Teile wässrige Fluorpolymerdispersion Baygard AFF[®] der Lanxess AG wurden mit 1 Gew.-Teil einer ca. 20%igen ethanolischen Dispersion des nichtmagnetischen Eisenoxidpigments der Bühler AG, Schweiz (V306 MP) mit einer Partikelgröße von ca. 30 nm gemischt. Die Mischung wurde durch elektrostatisches Spinnen aus einer Kanüle mit einem Innendurchmesser von 0,3 mm und einem Elektrodenabstand von 20 cm unter Anlegen einer Spannung von 30 kV zu ultradünnen Fasern mit einem mittleren Durchmesser von ca. 50 nm bis 100 nm verarbeitet. Die hergestellten Fasern konnten über eine Balkenelektrode wie oben beschrieben aufgeladen werden.

Beispiel 2:

[0038] 95 Gew.-Teile einer 20%igen Lösung eines Polyamid 6, Ultramid B3 der BASF AG, in Ameisensäure und 4 Gew.-Teile wässrige Fluorpolymerdispersion Baygard AFF[®] der Lanxess AG wurden mit 1 Gew.-Teil einer ca. 20%igen ethanolischen Dispersion des Magnetpigments der Bühler AG, Schweiz (V306 MP) mit einer Partikelgröße von ca. 30 nm ge-

mischt. Die Mischung wurde durch elektrostatisches Spinnen aus einer Kanüle mit einem Innendurchmesser von 0,3 mm und einem Elektrodenabstand von 20 cm unter Anlegen einer Spannung von 30 kV zu ultradünnen Fasern mit einem mittleren Durchmesser von ca. 50 nm bis 100 nm verarbeitet. Die hergestellten Fasern konnten über eine Balkenelektrode wie oben beschrieben aufgeladen werden.

Beispiel 3:

[0039] 95 Gew.-Teile einer 20%igen Lösung eines Polyamid 6, Ultramid B3 der BASF AG, in Ameisensäure und 4 Gew.-Teile wässrige Fluorpolymerdispersion Baygard AFF® der Lanxess AG wurden mit 1 Gew.-Teil Magnetpigment Ferronan 8500 der Firma Nano Chemonics mit einer Partikelgröße von ca. 20 bis 30 nm gemischt. Die Mischung wurde durch elektrostatisches Spinnen aus einer Kanüle mit einem Innendurchmesser von 0,3 mm und einem Elektrodenabstand von 20 cm unter Anlegen einer Spannung von 23 kV zu ultradünnen Fasern mit einem mittleren Durchmesser von ca. 50 nm bis 100 nm verarbeitet. Die hergestellten Fasern konnten über eine Balkenelektrode wie oben beschrieben aufgeladen werden.

Beispiel 4:

[0040] 99 Gew.-Teile einer Polypropylenschmelze der Firma Aldrich, und 1 Gew.-Teil eines magnetischen Eisenoxidpigmentpulvers, Magnetpigment 345 der BASF AG, Partikelgröße < 1 µm, wurden bei 190°C in einem Extruder gemischt und über das melt blowing Verfahren zu Fasern mit einem mittleren Durchmesser von ca. 2 µm bis 5 µm verarbeitet. Die hergestellten Fasern konnten über eine Balkenelektrode wie oben beschrieben aufgeladen werden.

Beispiel 5:

[0041] 98 Gew.-Teile einer Polypropylenschmelze der Firma Aldrich, 1 Gew.-Teil der mikronisierten PTFE-modifizierten Polyethylenwaches Lanco™ TF 1780 EF der Lubrizol Coating Additives GmbH, Ritterhude und 1 Gew.-Teil eines magnetischen Eisenoxidpigmentpulvers, Magnetpigment 345 der BASF AG, Partikelgröße < 1 µm, wurden bei 190°C in einem Extruder gemischt und über das melt blowing Verfahren zu Fasern mit einem mittleren Durchmesser von ca. 2 µm bis 5 µm verarbeitet. Die hergestellten Fasern konnten über eine Balkenelektrode wie oben beschrieben aufgeladen werden.

Beispiel 6:

[0042] 99 Gew.-Teile einer Polypropylenschmelze der Firma Aldrich, und 1 Gew.-Teil Minatec 30CM einer Mischung aus Titandioxid und Siliziumdioxid und Antimon-dotiertem Zinkoxid mit einer Partikelgröße von 50 bis 60 µm wurden bei 190°C in einem Extruder

gemischt und über das melt blowing Verfahren zu Fasern mit einem mittleren Durchmesser von ca. 2 µm bis 5 µm verarbeitet. Die hergestellten Fasern konnten über eine Balkenelektrode wie oben beschrieben aufgeladen werden.

Beispiel 7:

[0043] 98 Gew.-Teile einer Polypropylenschmelze der Firma Aldrich, 1 Gew.-Teil der mikronisierten PTFE-modifizierten Polyethylenwaches Lanco™ TF 1780 EF der Lubrizol Coating Additives GmbH, Ritterhude und 1 Gew.-Teil Minatec 30CM einer Mischung aus Titandioxid und Siliziumdioxid und Antimon-dotiertem Zinkoxid mit einer Partikelgröße von 50 bis 60 µm wurden bei 190°C in einem Extruder gemischt und durch Extrusion über eine Düse mit 0,3 mm Innendurchmesser und gleichzeitigen Druckluftaustritt aus Kanälen am äußeren Rand der Kanüle zu Fasern mit einem mittleren Durchmesser von ca. 20 µm bis 100 µm verarbeitet. Die hergestellten Fasern konnten über eine Balkenelektrode wie oben beschrieben aufgeladen werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102004060593 A1 [\[0003\]](#)
- US 5191905 A [\[0004\]](#)
- US 5162608 A [\[0005\]](#)
- US 4258730 A [\[0006\]](#)
- JP 08038934 A [\[0007\]](#)

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Mathias Becker, „Neue ultradünne Polymerfasern und Kompositfasern durch Elektrospinnen und Coelektrospinnen von Polymerlösungen und Polymerschmelzen aus Einzel- und Mehrdüsenanordnungen“, DER ANDERE VERLAG, Tönning, 2006 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

1. Kunststofffasern mit einer innerhalb der Faser dispergierten Elektretausrüstung, die magnetische Teilchen und/oder Teilchen mit einer anorganischen Beschichtung in einer Menge in einem Bereich von 0,01 bis 6 Gew.-% und Elektretmaterial in einer Menge in einem Bereich von 0,1 bis 99 Gew.-% jeweils bezogen auf die Faser enthält.

2. Fasern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Material der magnetischen Teilchen eine magnetische Suszeptibilität von mindestens 0,1 und höher oder mindestens $-0,1$ und weniger bei 25°C aufweist.

3. Fasern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von Breite zu Länge der magnetischen Teilchen in einem Bereich von 0,5 bis 2 liegt.

4. Fasern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Teilchendurchmesser der magnetischen Teilchen und/oder nichtmagnetische Teilchen mit einer anorganischen Beschichtung in einem Bereich von 5 bis 50000 nm, insbesondere 5 bis 500 nm liegt.

5. Fasern gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die nichtmagnetische Teilchen Schichtsilikate umfassen.

6. Fasern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die anorganische Beschichtung eine Schichtdicke in einem Bereich von 1 bis 200 nm umfasst.

7. Fasern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die anorganische Beschichtung ein Material ausgewählt aus der Gruppe Antimon-dotiertes Zinnoxid, Siliziumoxid, Titandioxid oder Mischungen derselben umfasst.

8. Fasern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewichtsverhältnis von Elektretmaterial zu magnetischen Teilchen und/oder nichtmagnetische Teilchen mit einer anorganischen Beschichtung mindestens 1,2:1 beträgt.

9. Fasern gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial Thermoplaste und/oder Elastomere umfasst.

10. Verfahren zum Herstellen von Kunststofffasern nach einem Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Schmelze aus Fasermaterial, magnetischen Teilchen und/oder Teilchen mit anorganischer Beschichtung und Elektretmaterial zu einer Kunststofffaser in einem elektrischen Feld verspinn.

11. Verfahren gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Spannung einsetzt zum Aufbau des elektrischen Feldes in einem Bereich von 1 kV pro cm bis 100 kV pro cm.

12. Verwendung der Kunststofffasern gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Herstellung von Textilien und Teppichen, von Filtern, insbesondere Gas-, Luft- und Flüssigkeitsfiltern oder Zigarettenfiltern, Sensoren, Kondensatormikrofonen, Datenspeichern oder Membranen.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen