

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
2. August 2012 (02.08.2012)



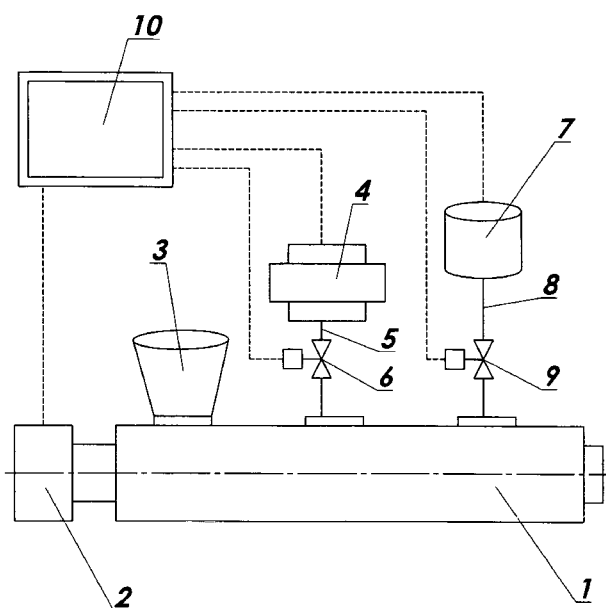
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/100936 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B29C 47/10 (2006.01) *B29C 31/04* (2006.01)
B29C 47/92 (2006.01) *C08J 3/20* (2006.01)
B29K 105/16 (2006.01) *C08J 5/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/000305
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
24. Januar 2012 (24.01.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2011 009 433.4
26. Januar 2011 (26.01.2011) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** GNEUSS KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH [DE/DE]; Mönichhusen 42, 32549 Bad Oeynhausen (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** GNEUSS, Detlef [DE/DE]; Schützenstrasse 77, 32545 Bad Oeynhausen (DE).
- (74) **Anwälte:** GROSSE, Wolf-Dietrich et al.; Valentin Gihlke Grosse Klüppel Kross, Hammerstrasse 3, 57072 Siegen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING PLASTIC MELTS PROVIDED WITH NANOPARTICLES

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON MIT NANOPARTIKELN VERSEHENEN KUNSTSTOFFSCHMELZEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing plastic melts, which are provided with nanoparticles and conveyed in an extruder (1), wherein said method is to be developed such that the nanoparticles can be introduced in the original sizes thereof into the melt, without requiring complex comminution devices and high energy for transporting and comminuting nanoparticle clumps. For this purpose, nanoparticles are primary-shaped in a reactor (4), which is as closely associated with the extruder (1) as possible, the nanoparticles are transported from the primary shaping site out of the reactor (4) by a transport medium and introduced into the extruder (1) via a fixed connection (5), upon impingement on the melt the nanoparticles are separated from the transport medium and bond with the melt, the melt is mixed with the nanoparticles in the extruder (1), and the transport medium is conducted out of the extruder (1).

(57) **Zusammenfassung:** Ein Verfahren zur Herstellung von mit Nanopartikeln versehenen, in einem Extruder (1) geförderten Kunststoffschmelzen, soll so weitergebildet werden, dass die Nanopartikel in ihrer ursprünglichen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/100936 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Größe in die Schmelze eingespeist werden können, ohne dass es aufwendiger Zerkleinerungsvorrichtungen und hoher Energie für den Transport und das Zerkleinern von Nanopartikelklumpen bedarf. Dazu wird vorgeschlagen, dass in einem, dem Extruder (1) möglichst nahe zugeordneten Reaktor (4) Nanopartikel urgeformt werden, dass die Nanopartikel vom Urformungsort durch ein Transportmedium aus dem Reaktor (4) abgefördert und über eine feste Verbindung (5) in den Extruder (1) eingespeist werden, dass die Nanopartikel beim Auftreffen auf die Schmelze vom Transportmedium getrennt werden und sich mit der Schmelze verbinden, dass die Schmelze mit den Nanopartikeln im Extruder (1) gemischt wird, und dass das Transportmedium aus dem Extruder (1) abgeleitet wird.

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von mit Nanopartikeln versehenen Kunststoffschmelzen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von mit Nanopartikeln versehenen, in einem Extruder geförderten Kunststoffschmelzen sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

Es ist bekannt, durch Einbringen von Nanopartikeln in Kunststoffschmelzen die Eigenschaften des daraus entstehenden Kunststoffs wie z.B. dessen Leitfähigkeit, Temperaturbeständigkeit, Festigkeit usw. zu beeinflussen. Daher werden bereits heute unterschiedliche, die jeweils gewünschten Eigenschaften fördernde Nanopartikel von Kunststoffherstellern in die Schmelze eingebracht.

Diese Nanopartikel werden in einem großen Reaktor erzeugt, verpackt, gelagert und zum Kunststoffhersteller transportiert, welcher die Nanopartikel bei Bedarf einer Schmelze zuführt.

Dabei hat sich herausgestellt, dass die Nanopartikel beim Verpacken, Transportieren und Lagern verklumpen und in Ihrer Eigenschaft als Nanopartikel kaum noch bzw. nicht zu gebrauchen sind. Daher müssen die Nanopartikelklumpen, bevor diese in die Schmelze eingebracht werden können, wieder zerkleinert werden. Selbst bei noch so aufwendigen Zerkleinerungsverfahren werden die ursprünglichen Abmessungen der Nanopartikel, die zwischen 1 bis 10 000 Nanometern liegen, kaum wieder erreicht.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Die WO 2010/118881 A2 offenbart ein derartiges Verfahren, bei dem entsprechend angelieferte, agglomerierte Pellets deagglomert werden müssen, um dann einem Extruder zugeführt werden zu können. Dabei können die aus den Pellets umgeformten zum Agglomerieren neigenden Nanopartikel auf dem Weg zum Extruder bereits wieder agglomerieren.

Die DE 10 2008 038 667 offenbart ein Verfahren, bei dem die Nanopartikel in gelöster Form in einen Vorratsbehälter gegeben werden, von wo aus sie dem Extruder zugepumpt werden können. Auch hier ist das Bereitstellen der Nanopartikel mit einem erheblichen Transport- und Energieaufwand verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von mit Nanopartikeln versehenen Kunststoffschmelzen derart weiterzubilden, dass die Nanopartikel in ihrer ursprünglichen Größe in die Schmelze eingespeist werden können, ohne dass es aufwendiger Zerkleinerungsvorrichtungen sowie hoher Energie für den Transport und das Zerkleinern von Nanopartikelklumpen bedarf.

Zur Lösung der Aufgabe wird verfahrensmäßig vorgeschlagen, dass in einem, dem Extruder möglichst nahe zugeordneten Reaktor Nanopartikel urgeformt werden, dass die Nanopartikel vom Urformungsort durch ein Transportmedium aus dem Reaktor abgefördert und über eine feste Verbindung in den Extruder eingespeist werden, dass sich die Nanopartikel mit der Schmelze verbinden, dass die Schmelze mit den Nanopartikeln im Extruder gemischt wird, und dass das Transportmedium aus dem Extruder abgeleitet wird.

Dadurch wird erreicht, dass die neu hergestellten Nanopartikel ohne agglomerieren zu können vom Transportmedium aufgenommen werden. Durch die unmittelbare Zuordnung des Reaktors zum Extruder können die Nanopartikel auch auf dem dadurch gewährleisteten kürzesten Weg zur Schmelze nicht agglomerieren.

Dabei können die Nanopartikel beim Auftreffen auf die Schmelze vom Transportmedium getrennt werden, die Nanopartikel in die Schmelze eingearbeitet werden, und das Transportmedium direkt aus dem Extruder abgeleitet werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit dass zunächst die Nanopartikel und das Transportmedium in die Schmelze eingearbeitet werden, und dass das Transportmedium erst später, ggf. in einem anderen Verfahrensraum des Extruders, von der Schmelze und den Nanopartikeln getrennt wird.

Vorteilhaft ist dabei, dass durch Beeinflussung der Urformung und/oder über ein in der festen Verbindung angeordnetes Ventil eine Dosierung der Nanopartikel erfolgt.

Dadurch lässt sich einerseits beim Herstellungs- bzw. Urformungsprozess die Menge der neu hergestellten Nanopartikel einstellen, und andererseits die Menge der transportierten Nanopartikel beeinflussen.

Ein besonderer Vorzug ergibt sich, wenn am Extruder über eine weitere feste Verbindung ein Vakuum anliegt, von welchem zwischen der festen Verbindung und der zweiten festen Verbindung ein Druckgefälle aufgebaut ist, über welches das Transportmedium mit den Nanopartikeln aus dem Reaktor abgesaugt und die Nanopartikel der Schmelze zugeführt werden.

Durch das Druckgefälle wird das Transportmedium mit den Nanopartikeln zur Vakuumpumpe gesaugt. Auf dem Wege dahin treffen die Nanopartikel auf die Schmelze und haften an dieser an, so dass nur noch das Transportmedium zur Vakuumpumpe gelangt.

Vorzugsweise wird die Dosierung und / oder das Mischen der Nanopartikel mit der Schmelze und/oder die Einstellung des Unterdrucks gesteuert bzw. geregelt erfolgen.

Vorrichtungsmäßig wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass ein Ausgang eines dem Extruder möglichst nahe zugeordneten Reaktors zum Urformen von Nanopartikeln und unmittelbaren Einbringen derselben in ein gasförmiges Transportmedium durch eine feste Verbindung mit einer Einspeiseöffnung des Extruders unmittelbar verbunden ist.

Damit wird erreicht, dass die Nanopartikel direkt nach der Herstellung ohne Zwischenlagerung, Verpackung und längerem Transport in ihrer ursprünglich entstandenen Größe gleich der Schmelze zugeführt werden können.

Von Vorteil ist, dass dem Extruder an einer Absaugöffnung über eine weitere feste Verbindung eine Vakuumpumpe zugeordnet ist und dass zwischen der Vakuumpumpe und dem Reaktor über die Schmelze besetzte/besetzten Schnecke/Schnecken ein Kontakt derart besteht, dass das Transportmedium mit den Nanopartikeln über die Schmelzeoberfläche geführt wird.

Dadurch wird erreicht, dass durch das von der Vakuumpumpe aufgebaute Druckgefälle im Extruder die im Reaktor neu erzeugten Nanopartikel aus dessen Ausgang umgehend abgesogen werden, so dass den Nanopartikeln noch weniger Zeit bleibt, zu verklumpen bzw. agglomerieren.

Es empfiehlt sich, den Ausgang des Reaktors und/oder die feste Verbindung und/oder die Einspeiseöffnung des Extruders und/oder die Absaugöffnung und/oder die weitere feste Verbindung mit einer austauschbaren Schutzschicht auszukleiden.

Dadurch kann z.B. im Zuge eines Produktwechsels der Reinigungsaufwand durch Austausch der Schutzschicht erheblich minimiert werden.

Um den Eintrag der Nanopartikel in die Schmelze günstig zu beeinflussen wird vorgeschlagen, dass der festen Verbindung und/oder der weiteren festen Verbindung in ihrer Temperatur einstellbare Temperiervorrichtungen zugeordnet sind.

Ein besonders kompakter und wirkungsvoller Aufbau wird erreicht, wenn die feste Verbindung und die weitere feste Verbindung eine Einheit bilden, wobei die Einspeiseöffnung des Extruders und die Vakuumpumpe beabstandet, vorzugsweise am Extruder gegenüberliegend ausgebildet sind.

Die Beabstandung ist wichtig, damit den Nanopartikeln genügend Weg und Zeit verbleibt, sich mit der Schmelze zu verbinden.

Es empfiehlt sich, dass zwischen dem Reaktor und dem Extruder ein erstes Ventil zur Dosierung der im Transportmedium befindlichen Nanopartikel und/oder dass zwischen Extruder und Vakuumpumpe ein zweites Ventil zum Einstellen des Unterdrucks vorgesehen ist.

Durch die Ventile lässt sich das Mischungsverhältnis einfach beeinflussen.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn eine Steuer- bzw. Regelvorrichtung zumindest auf eines der Ventile einwirkt und die Dosierung der Nanopartikel automatisch übernimmt.

Selbstverständlich kann die Steuer- bzw. Regelvorrichtung auch schon auf den Urformungsprozess (Herstellungsprozess der neuen Nanopartikel) einwirken, und so die Menge der neu hergestellten Nanopartikel einstellen.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die Figur einen Extruder 1, dessen nicht gezeigte Welle über einen Motor 2 angetrieben

wird. Über eine Zuführvorrichtung 3 kann Granulat in den Extruder 1 eingebracht werden.

Ein Reaktor 4 ist direkt mit dem Extruder 1 über eine feste Verbindung 5 gekoppelt. Über die feste Verbindung 5, in der ein erstes Ventil 6 angeordnet ist, werden die im Reaktor erzeugten Nanopartikel direkt dem Extruder 1 und der im Extruder 1 befindlichen Schmelze zugeführt.

Eine Vakuumpumpe 7 ist über eine weitere feste Verbindung 8, die ein zweites Ventil 9 aufweist mit dem Extruder 1 verbunden. Die Vakuumpumpe 7 erzeugt einen Unterdruck, der ein Druckgefälle zwischen der weiteren festen Verbindung 8 und der festen Verbindung 5 erzeugt. Über dieses Druckgefälle werden die Nanopartikel aus dem Reaktor 4 abgesaugt.

Über eine Regelvorrichtung 10 kann auf das erste Ventil 6 eingewirkt werden, um die Nanopartikel zu dosieren. Die Regelvorrichtung 8 kann selbstverständlich bei Bedarf auch die übrigen Aggregate der Vorrichtung steuern bzw. regeln, um möglichst optimal einen Kunststoff mit den gewünschten Eigenschaften zu erhalten.

Bezugszeichenübersicht

1	Extruder
2	Motor
3	Zufühevorrichtung
4	Reaktor
5	feste Verbindung
6	erstes Ventil
7	Vakuumpumpe
8	weitere feste Verbindung
9	zweites Ventil
10	Steuer/Regelvorrichtung

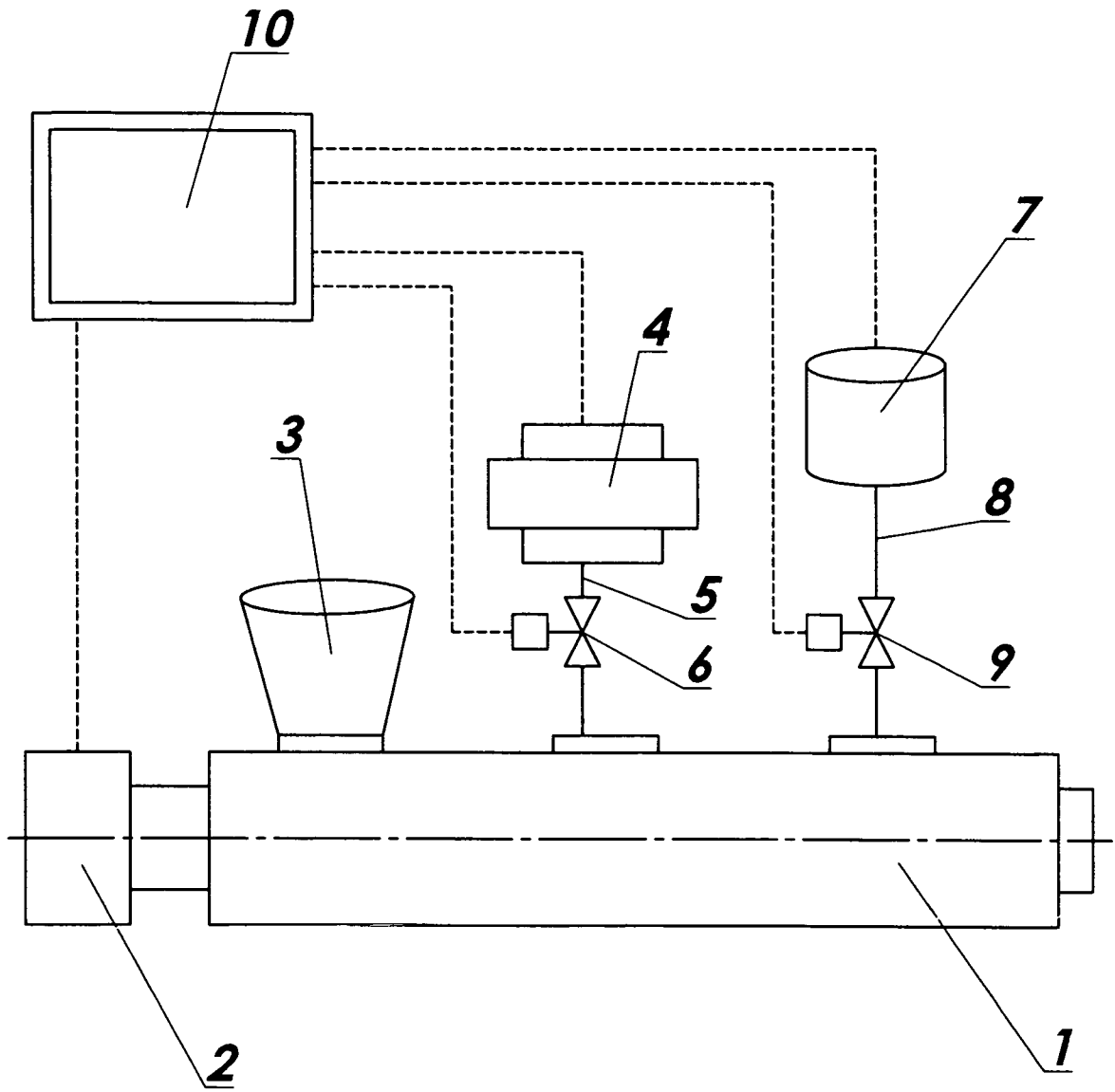
Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von mit Nanopartikeln versehenen, in einem Extruder (1) geförderten Kunststoffschmelzen, dadurch gekennzeichnet, dass in einem, dem Extruder möglichst nahe zugeordneten Reaktor (4) Nanopartikel urgeformt werden, dass die Nanopartikel vom Urformungsort durch ein Transportmedium aus dem Reaktor (4) abgefördert und über eine feste Verbindung (5) in den Extruder (1) eingespeist werden, dass sich die Nanopartikel mit der Schmelze verbinden, dass die Schmelze mit den Nanopartikeln im Extruder (1) gemischt wird, und dass das Transportmedium aus dem Extruder (1) abgeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch Beeinflussung der Urformung und/oder über ein in der festen Verbindung (5) angeordnetes Ventil (6) eine Dosierung der Nanopartikel erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Extruder (1) über eine weitere feste Verbindung (8) ein Vakuum anliegt, von welchem zwischen der weiteren festen Verbindung (8) und der festen Verbindung (5) ein Druckgefälle aufgebaut ist, über welches das Transportmedium mit den Nanopartikeln aus dem Reaktor (4) abgesaugt und die Nanopartikel der Schmelze zugeführt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierung und/oder das Mischen der Nanopartikel mit der Schmelze und/oder die Einstellung des Unterdrucks gesteuert bzw. geregelt erfolgt.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 4 zum Herstellen von mit Nanopartikeln versehenen, in eine in einem Extruder (1) geförderten Kunststoffschmelzen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausgang eines dem Extruder (1) möglichst nahe zugeordneten Reaktors (4) zum Urformen von Nanopartikeln und unmittelbaren Einbringen derselben in ein gasförmiges Transportmedium durch eine feste Verbindung (5) mit einer Einspeiseöffnung des Extruders (1) unmittelbar verbunden ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem Extruder (1) an einer Absaugöffnung über eine weitere feste Verbindung (8) eine Vakuumpumpe (7) zugeordnet ist und dass zwischen der Vakuumpumpe (7) und dem Reaktor (4) über die Schmelze besetzte/besetzten Schnecke/Schnecken ein Kontakt derart besteht, dass das Transportmedium mit den Nanopartikeln über die Schmelzeoberfläche geführt wird.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang des Reaktors (4) und/oder die feste Verbindung (5) und/oder die Einspeiseöffnung des Extruders (1) und/oder die weitere feste

Verbindung (8) mit einer austauschbaren Schutzschicht ausgekleidet ist/sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der festen Verbindung (5) und/oder der weiteren festen Verbindung (8) in ihrer Temperatur einstellbare Temperiervorrichtungen zugeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die feste Verbindung (5) und die weitere feste Verbindung (8) eine Einheit bilden, wobei die Einspeiseöffnung und die Absaugöffnung des Extruders (1) beabstandet, vorzugsweise am Extruder (1) gegenüberliegend ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Reaktor (4) und Extruder (1) ein erstes Ventil (6) zur Dosierung der im Transportmedium befindlichen Nanopartikel und/oder dass zwischen Extruder (1) und Vakuumpumpe (7) ein zweites Ventil (9) zum Einstellen eines Unterdrucks vorgesehen ist/sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuer- bzw. Regelvorrichtung (10) vorgesehen ist, die zumindest auf eines der Ventile (6, 9) einwirkt und die Dosierung der Nanopartikel steuert bzw. regelt.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/000305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B29C47/10 B29C47/92 B29K105/16
 ADD. B29C31/04 C08J3/20 C08J5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B29C B29K C08J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/069696 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]; HIRTH THOMAS [DE]; FEHRENBACHER ULRICH) 6 July 2006 (2006-07-06) abstract page 4, line 1 - page 6, line 34 page 24, line 1 - page 25, line 34 claims 1-27 figure 1 ----- -/--	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
--	--

Date of the actual completion of the international search 10 May 2012	Date of mailing of the international search report 22/05/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Ngwa, Walters

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/000305

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO 2009/120868 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; NELSON JAMES M [US]; ARCHIBALD MATTH) 1 October 2009 (2009-10-01) abstract page 2, lines 1-8 page 6, lines 1-15 page 7, lines 19-29 page 10, lines 1-31 page 13, line 25 - page 14, line 21 page 28, line 20 - page 29, line 28 claims 1-5 figure 1</p>	1-6,8, 10,11
X	<p>WO 2010/138440 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; NELSON JAMES M [US]; ARCHIBALD MATTH) 2 December 2010 (2010-12-02) abstract claims 1-20 figures 1-3</p>	1-6,8, 10,11
A	<p>WO 2005/040254 A1 (FACT FUTURE ADVANCED COMPOSITE [DE]; KARGER-KOCSIS JOZSEFNE [DE]; HARM) 6 May 2005 (2005-05-06) abstract claims 1-8 figure 2</p>	1-11
A	<p>HASEGAWA N ET AL: "Nylon 6/Na-montmorillonite nanocomposites prepared by compounding Nylon 6 with Na-montmorillonite slurry", POLYMER, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V, GB, vol. 44, no. 10, 1 May 2003 (2003-05-01), pages 2933-2937, XP004420086, ISSN: 0032-3861, DOI: 10.1016/S0032-3861(03)00215-5 abstract page 2394 figure 1</p>	1-11
A	<p>WO 2005/073289 A1 (QINETIQ NANOMATERIALS LTD [GB]; AGBOH OCHAYI CHRISTOPHER [GB]; PITKETH) 11 August 2005 (2005-08-11) abstract figure 1</p>	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/000305

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006069696 A1	06-07-2006	DE 102004062633 A1 WO 2006069696 A1	13-07-2006 06-07-2006
WO 2009120868 A2	01-10-2009	CN 102037066 A EP 2265669 A2 JP 2011516638 A KR 20110003504 A US 2011028605 A1 WO 2009120868 A2	27-04-2011 29-12-2010 26-05-2011 12-01-2011 03-02-2011 01-10-2009
WO 2010138440 A1	02-12-2010	EP 2435178 A1 US 2012059086 A1 WO 2010138440 A1	04-04-2012 08-03-2012 02-12-2010
WO 2005040254 A1	06-05-2005	CN 1871282 A DE 10348548 A1 EP 1678241 A1 JP 2007508961 A US 2006264553 A1 WO 2005040254 A1	29-11-2006 19-05-2005 12-07-2006 12-04-2007 23-11-2006 06-05-2005
WO 2005073289 A1	11-08-2005	EP 1709108 A1 GB 2425126 A US 2008299160 A1 WO 2005073289 A1	11-10-2006 18-10-2006 04-12-2008 11-08-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B29C47/10	B29C47/92 B29K105/16
ADD.	B29C31/04	C08J3/20 C08J5/00
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C B29K C08J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2006/069696 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]; HIRTH THOMAS [DE]; FEHRENBACHER ULRICH) 6. Juli 2006 (2006-07-06) Zusammenfassung Seite 4, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 34 Seite 24, Zeile 1 - Seite 25, Zeile 34 Ansprüche 1-27 Abbildung 1 ----- -/--	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Mai 2012		22/05/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ngwa, Walters

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>WO 2009/120868 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; NELSON JAMES M [US]; ARCHIBALD MATTH) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) Zusammenfassung Seite 2, Zeilen 1-8 Seite 6, Zeilen 1-15 Seite 7, Zeilen 19-29 Seite 10, Zeilen 1-31 Seite 13, Zeile 25 - Seite 14, Zeile 21 Seite 28, Zeile 20 - Seite 29, Zeile 28 Ansprüche 1-5 Abbildung 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-6,8, 10,11
X	<p>WO 2010/138440 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; NELSON JAMES M [US]; ARCHIBALD MATTH) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) Zusammenfassung Ansprüche 1-20 Abbildungen 1-3</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-6,8, 10,11
A	<p>WO 2005/040254 A1 (FACT FUTURE ADVANCED COMPOSITE [DE]; KARGER-KOCSIS JOZSEFNE [DE]; HARM) 6. Mai 2005 (2005-05-06) Zusammenfassung Ansprüche 1-8 Abbildung 2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-11
A	<p>HASEGAWA N ET AL: "Nylon 6/Na-montmorillonite nanocomposites prepared by compounding Nylon 6 with Na-montmorillonite slurry", POLYMER, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V, GB, Bd. 44, Nr. 10, 1. Mai 2003 (2003-05-01), Seiten 2933-2937, XP004420086, ISSN: 0032-3861, DOI: 10.1016/S0032-3861(03)00215-5 Zusammenfassung Seite 2394 Abbildung 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-11
A	<p>WO 2005/073289 A1 (QINETIQ NANOMATERIALS LTD [GB]; AGBOH OCHAYI CHRISTOPHER [GB]; PITKETH) 11. August 2005 (2005-08-11) Zusammenfassung Abbildung 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/000305

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006069696 A1	06-07-2006	DE 102004062633 A1 WO 2006069696 A1	13-07-2006 06-07-2006
WO 2009120868 A2	01-10-2009	CN 102037066 A EP 2265669 A2 JP 2011516638 A KR 20110003504 A US 2011028605 A1 WO 2009120868 A2	27-04-2011 29-12-2010 26-05-2011 12-01-2011 03-02-2011 01-10-2009
WO 2010138440 A1	02-12-2010	EP 2435178 A1 US 2012059086 A1 WO 2010138440 A1	04-04-2012 08-03-2012 02-12-2010
WO 2005040254 A1	06-05-2005	CN 1871282 A DE 10348548 A1 EP 1678241 A1 JP 2007508961 A US 2006264553 A1 WO 2005040254 A1	29-11-2006 19-05-2005 12-07-2006 12-04-2007 23-11-2006 06-05-2005
WO 2005073289 A1	11-08-2005	EP 1709108 A1 GB 2425126 A US 2008299160 A1 WO 2005073289 A1	11-10-2006 18-10-2006 04-12-2008 11-08-2005