



Scheda tecnologica

Titolo Procedimento per la fabbricazione di materiali plastici nanocompositi	
Inventori Bellisario Denise, Di Domenico Gildo, Gagliardi Donatella, Quadrini Fabrizio, Santo Loredana, Tedde Giovanni Matteo	
Titolarità Università di Roma Tor Vergata 100%	
Data primo deposito 06/07/2015	N° primo deposito IT - 102015000030959
Protetto in: IT - PCT	
Descrizione Il brevetto descrive un processo per la produzione di nanocompositi a matrice plastica che prevede le seguenti fasi: <ul style="list-style-type: none">- Produzione di un rivestimento sottile, di spessore nanometrico (1-100nm), su granuli di plastica commerciali (0.5-5mm);- Stampaggio ad iniezione, in cui i granuli plastici rivestiti sono plastificati ed iniettati ad elevata pressione all'interno di uno stampo chiuso. Nella seconda fase, durante la plasticizzazione dei granuli, avviene la frammentazione del rivestimento in nanoparticelle all'interno della matrice plastica.	
Stato di sviluppo della tecnologia e ulteriori attività richieste per la realizzazione di una soluzione applicativa pre-industriale La tecnologia è stata attualmente testata in laboratorio tramite la produzione di un nanocomposito con nanoparticelle di argento e matrice di polipropilene. Il materiale nanocomposito ottenuto è stato valutato in laboratorio e la dimensione e distribuzione delle particelle sono state osservate al microscopio . Al fine di realizzare una soluzione applicativa pre-industriale è necessario mettere a punto il processo su sistemi produttivi industriali e valutare i migliori parametri di processo in funzione dei materiali (matrice plastica e tipo di nanoparticelle per la funzionalizzazione della matrice).	
Applicazioni industriali La tecnologia può essere utilizzata per conferire ai polimeri determinate proprietà a seconda del materiale utilizzato per il rivestimento iniziale; ad esempio, partendo da un rivestimento in argento è stato osservato in laboratorio che è possibile ottenere un materiale con proprietà antibatteriche, utilizzabile per la produzione di oggetti di uso comune (giocattoli, tastiere e mouse, contenitori per alimenti ecc.) o di uso più specifico (ad esempio in ambito biomedicale).	
Potenziali imprese sviluppatrici Le aziende che possono essere interessate allo sviluppo della tecnologia brevettata sono quelle che producono, o hanno intenzione di produrre, plastiche funzionalizzate. La funzionalizzazione della plastica è necessaria a conferire particolari proprietà (ad esempio antibattericità, proprietà termiche/elettriche, bassa permeabilità ai gas), di forte interesse in determinati ambiti industriali.	
Vantaggi e differenziali di prestazioni tecniche ed economicità Generalmente, la produzione di nanocompositi a matrice plastica comprende una fase di produzione delle nanoparticelle, una fase di inserimento delle stesse in una matrice plastica per la formazione di additivi e una fase di inserimento degli additivi all'interno della matrice plastica che costituirà la base del nanocomposito. La dimensione nanometrica delle particelle consente, rispetto a quelle micrometriche, di ridurre la percentuale in peso di particelle funzionalizzanti all'interno della matrice plastica. Attualmente uno dei limiti nell'utilizzo delle nanoparticelle è legato ai processi produttivi costosi e al loro	



maneggiamento e trasporto (rischiosi per la salute). La tecnologia brevettata consente invece di ottenere nanocompositi a matrice plastica senza dover produrre separatamente le nanoparticelle, con conseguente eliminazione di una fase del processo e riduzione dei costi e dei rischi ad essa legati. E' inoltre garantita la totale compatibilità dell'additivo con qualsiasi matrice plastica in quanto vengono rivestiti granuli in plastica dello stesso tipo di quelli che andranno a costituire la matrice del nanocomposito.

Altre informazioni

All'interno della tecnologia brevettata, il rivestimento nanometrico dei granuli viene preferibilmente realizzato mediante "PVD magnetron sputtering", la fase di frammentazione e dispersione del rivestimento avviene durante una fase di stampaggio ad iniezione (Injection Molding) comunemente utilizzata per la produzione di articoli in plastica.

Keywords

Nanocompositi a matrice plastica, Plastica Antibatterica

Contatti Università degli Studi di Roma Tor Vergata – Dir II Div III Rip I (Brevetti – Licensing) Tel. 067259 – 2008/2670/7118/7288 e-mail: brevetti@amm.uniroma2.it



Technology Data Sheet

Title Fabrication process of plastic nanocomposites	
Inventors Bellisario Denise, Di Domenico Gildo, Gagliardi Donatella, Quadrini Fabrizio, Santo Loredana, Tedde Giovanni Matteo	
Ownership University of Rome Tor Vergata 75%	
Priority date 06/07/2015	Priority number IT - 102015000030959
State of Patent Application IT - PCT	
Description of Invention The patent describes a process for the production of plastic nanocomposites that involves the following steps: <ul style="list-style-type: none">- Deposition process of a nanometric coating (1-100nm) on the surface of commercial plastic granules (0.5-5mm);- Injection molding, in which the coated plastic granules are plasticized and injected at high pressure into a closed mold. During the second phase, there is the fragmentation of the coating in nanoparticles inside the plastic matrix.	
Research progress and useful information in order to market The technology was tested in the laboratory producing nanocomposite samples with silver nanoparticles into polypropylene matrix. The nanocomposite material obtained was evaluated in laboratory and the size and distribution of the particles were observed by microscope. In order to market, it is necessary to set-up the process on industrial systems and to evaluate the best process parameters depending on the used materials (plastic matrix and type of nanoparticles for the functionalization of the matrix).	
Industrial applications The technology can be used for functionalizing the polymers with specific properties depending on the material used for the initial coating. For example, it is possible to obtain a nanocomposite with antibacterial properties using a silver coating, as already observed in laboratory tests. Antibacterial plastics can be used for the production of daily used objects (e.g. toys, keyboards and mice, food containers etc.) as well as for more specific fields (e.g. in the biomedical field).	
Potential developers The patented technology could be developed by companies that produce, or are going to produce, functionalized plastic. The functionalization of plastic is needed to endow plastic materials with specific properties (e.g. antibacterial activity, thermal/electrical properties, low gas permeability), that are of strong interest in specific industrial fields.	
Innovative aspects and advantages Generally, the production of a plastic nanocomposite involves a first step for the production of nanoparticles, a second step for their insertion in a plastic matrix (producing the additive) and a final step in which the additive is inserted in the plastic nanocomposite matrix. The use of nanoparticles makes it possible to reduce the weight percentage of functionalizing particles with respect to microparticles. Currently, nanoparticles usage is limited by the expensive production processes and by the health risks in handling and transportation. The main advantage of using patented technology is the production of nanocomposites without producing the nanoparticle, resulting in the suppression of a step and the related costs and risks reduction. Moreover, the additive is fully compatible with any plastic matrix since the	



coated granules are the same of the plastic nanocomposite matrix.

Other Info

In the patented technology, the nano coating of the granules is preferably deposited by means of "PVD magnetron sputtering", while the fragmentation and dispersion of the coating takes place during a standard injection moulding process.

Keywords

Plastic matrix nanocomposites, Anti-bacterial plastic

Contacts

University of Rome Tor Vergata - Dir II, Div III, Rip I (Brevetti - Licensing), tel.: +39067259 - 7288/7118/2670/2008, e-mail: brevetti@amm.uniroma2.it