

Title (en)  
METHOD FOR THE PREPARATION OF METAL NANO FOAMS

Title (de)  
VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON METALLNANOSCHÄUMEN

Title (fr)  
PROCÉDÉ DE FABRICATION DE MOUSSE À PORES NANOMÉTRIQUES

Publication  
**EP 2959991 A1 20151230 (DE)**

Application  
**EP 15001854 A 20150623**

Priority  
DE 102014009371 A 20140623

Abstract (de)  
Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Metallnanoschäumen (1). Dabei werden als Ausgangsstoffe zumindest mindestens ein Metallsalz (MS), Zitronensäure (ZS) und Wasser (W) sowie Stärke (S) eingesetzt, die zu einem rheopexen und scherverzähenden nicht-Newton'schen Fluid vermischt werden, wobei das entstandene rheopexe und scherverzähende nicht-Newton'sche Fluid zumindest mit einer exothermen Reaktion in einem Temperaturbereich von 400° C bis 600° C und innerhalb einer vorgegebenen Umgebung in Abhängigkeit der Metalle zu einem Block aus Hohlräumen (2, 3) und die Hohlräume (2, 3) umgebenden Metallstege (4, 5) oder Metalloxid-Stege bestehenden Metallnanoschaum (1) ausgebildet wird, wobei als vorgegebene Umgebung in einem hochtemperierten Reaktionsbehälter für die Metalle Eisen, Kobalt, Nickel, Platin, Palladium, Gold, Silber, Kupfer sowie Legierungen davon eine inerte Umgebung mit Schutzgas oder Vakuum vor gesehen wird oder wobei als vorgegebene Umgebung in einem hochtemperierten Reaktionsbehälter für unedle Metalle wie Magnesium, Aluminium, Cer, Zirkonium sowie Legierungen davon eine Luft-Umgebung vorgesehen wird und wobei das rheopexe und scherverzähende nicht-Newton'sche Fluid als Gel nach Vermischen der vorgegebenen Ausgangsstoffe ausgebildet wird.

IPC 8 full level  
**B22F 3/11** (2006.01); **C22C 1/04** (2006.01); **C22C 33/02** (2006.01)

CPC (source: EP)  
**B22F 3/1121** (2013.01); **B22F 2003/1131** (2013.01); **C22C 1/0433** (2013.01); **C22C 1/08** (2013.01); **C22C 33/02** (2013.01)

Citation (applicant)  
• DE 69226203 T2 19981210 - ALLIED SIGNAL INC [US]  
• DE 102008000100 A1 20090723 - FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]  
• US 2011014300 A1 20110120 - MUTHUSAMY ESWARAMOORTHY [IN], et al  
• FUHNANN: "Rheologie 1: Einführung in die Polymer- und Kolloidwissenschaften", GRUNDLAGEN DER RHEOLOGIE, 29 May 2015 (2015-05-29)  
• DRUCKSCHRIFT WIKIPEDIA: SUCHBEGRIFF DILATAN, 29 May 2015 (2015-05-29)  
• FALL, A.; HUANG, N.; BERTRAND, F.; OVARLEZ, G.; BONN, D.: "Shear Thickening of Comstarck Suspensions as a Reentrant Jamming Transition", PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 100, 2008, pages 018301  
• TAPPAN ET AL.: "Nanoporous Metal Foams", ANGEWANDTE CHEMIE INT. ED., vol. 49, 2010, pages 4544 - 4565  
• TAPPAN ET AL.: "Nanoporous Metal Foams", ANGEWANDTE CHEMIE INT. ED., vol. 49, 2010, pages 4544 - 4565  
• KISTLER: "Coherent expanded aerogels and jellies", NATURE, vol. 127, 1931, pages 741  
• PEKALA; ALVISO; LEMAY: "Organic aerogel", NON-CRYST. SOLIDS, vol. 125, 1990, pages 57  
• LIU, HERRMANN ET AL.: "High-performance electrocatalysts on palladium aerogels", ANGEWANDTE CHEMIE INT. ED., vol. 51, no. 23, 2012, pages 5743 - 5767  
• TAPPAN ET AL.: "Ultralow-density nanostructural metal foams combustion synthesis, morphology and composition", JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, vol. 128, no. 20, 2006, pages 6589 - 6594  
• TAPPAN ET AL.: "Ultralow-density nanostructural metal foams combustion synthesis, morphology and composition", JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, vol. 128, no. 20, 2006, pages 6589 - 6594, XP002750728, DOI: doi:10.1021/ja056550k

Citation (search report)  
• [X] LAI WEIKUN ET AL.: "The effect of starch addition on combustion synthesis of NiMo-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalysts for hydrodesulfurization", JOURNAL OF CATALYSIS, vol. 303, 22 April 2013 (2013-04-22), ACADEMIC PRESS, DULUTH, MN, US, pages 80 - 91, XP028539986, ISSN: 0021-9517, DOI: 10.1016/J.JCAT.2013.03.001  
• [X] ZHENGHE HUA ET AL.: "Low-density nanoporous iron foams synthesized by sol-gel autocombustion", NANOSCALE RESEARCH LETTERS, 1 December 2012 (2012-12-01), New York, pages 1 - 7, XP055227304, Retrieved from the Internet <URL: <http://download.springer.com/static/pdf/204/art%3A10.1186%2F1556-276X-7-129.pdf?originUrl=http://link.springer.com/article/10.1186/1556-276X-7-129&token2=exp=1447163726~acl=/static/pdf/204/art%253A10.1186%252F1556-276X-7-129.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1186%2F1556-276X>> [retrieved on 20151110], DOI: 10.1186/1556-276X-7-129  
• [X] E LUTHER ET AL.: "Los Alamos National Laboratory Nanostructured Metal Foams: Synthesis and Applications Author(s). PowderMet2009, Las Vegas, NV Nanostructured Metal Foams: Synthesis and Applications", vol. 7, 129, 1 January 2009 (2009-01-01), pages 13pp, XP055227061, Retrieved from the Internet <URL: <http://permalink.lanl.gov/object/tr?what=info:lanl-repo/lareport/LA-UR-09-03301>> [retrieved on 20151109]  
• [X] TAPPAN B C ET AL.: "Ultralow-density nanostructured metal foams: Combustion synthesis, morphology, and composition", JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, vol. 128, no. 20, 24 May 2006 (2006-05-24), pages 6589 - 6594, XP002750728, ISSN: 0002-7863

Cited by  
CN110732671A

Designated contracting state (EPC)  
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Designated extension state (EPC)  
BA ME

DOCDB simple family (publication)  
**EP 2959991 A1 20151230**; DE 102014009371 A1 20151224

DOCDB simple family (application)

