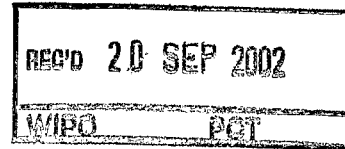




Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

01120974.9

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 06/09/02
LA HAYE, LE

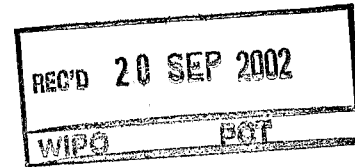


Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation



Anmeldung Nr.:
Application no.: 01120974.9
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 31/08/01
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Apit Corp. SA
1950 Sion
SWITZERLAND

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

Poudre de grains composites, procédé de fabrication de poudre et dispositif pour la mise en oeuvre du procédé

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

170B-13918 EP

1

**Poudre de grains composites,
procédé de fabrication de poudre et
dispositif pour la mise en oeuvre du procédé**

La présente invention concerne une poudre formée de grains composites, ainsi qu'un procédé de fabrication de poudre de grains composites et un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.

On connaît de multiples méthodes de génération et d'utilisation de poudre, en particulier submicroniques et nanométriques.

On connaît des méthodes physico-chimiques de fabrication de poudre, dont les grains constituent des noyaux et des zones périphériques, formées par des grains de nature et de composition différente de celle des noyaux.

Un but de l'invention est de fournir un procédé de fabrication de poudre de grains composites, notamment de grains comprenant un noyau et une couche superficielle entourant le noyau.

Il est avantageux de réaliser un dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé de fabrication de poudre permettant de maîtriser l'uniformité ou l'épaisseur d'une couche superficielle entourant un noyau d'un autre matériau.

Il est avantageux de fournir un dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé de fabrication de poudre de grains composites ayant une taille submicronique ou nanométrique.

Il est avantageux de fournir un dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé pour la fabrication de poudre qui est économe.

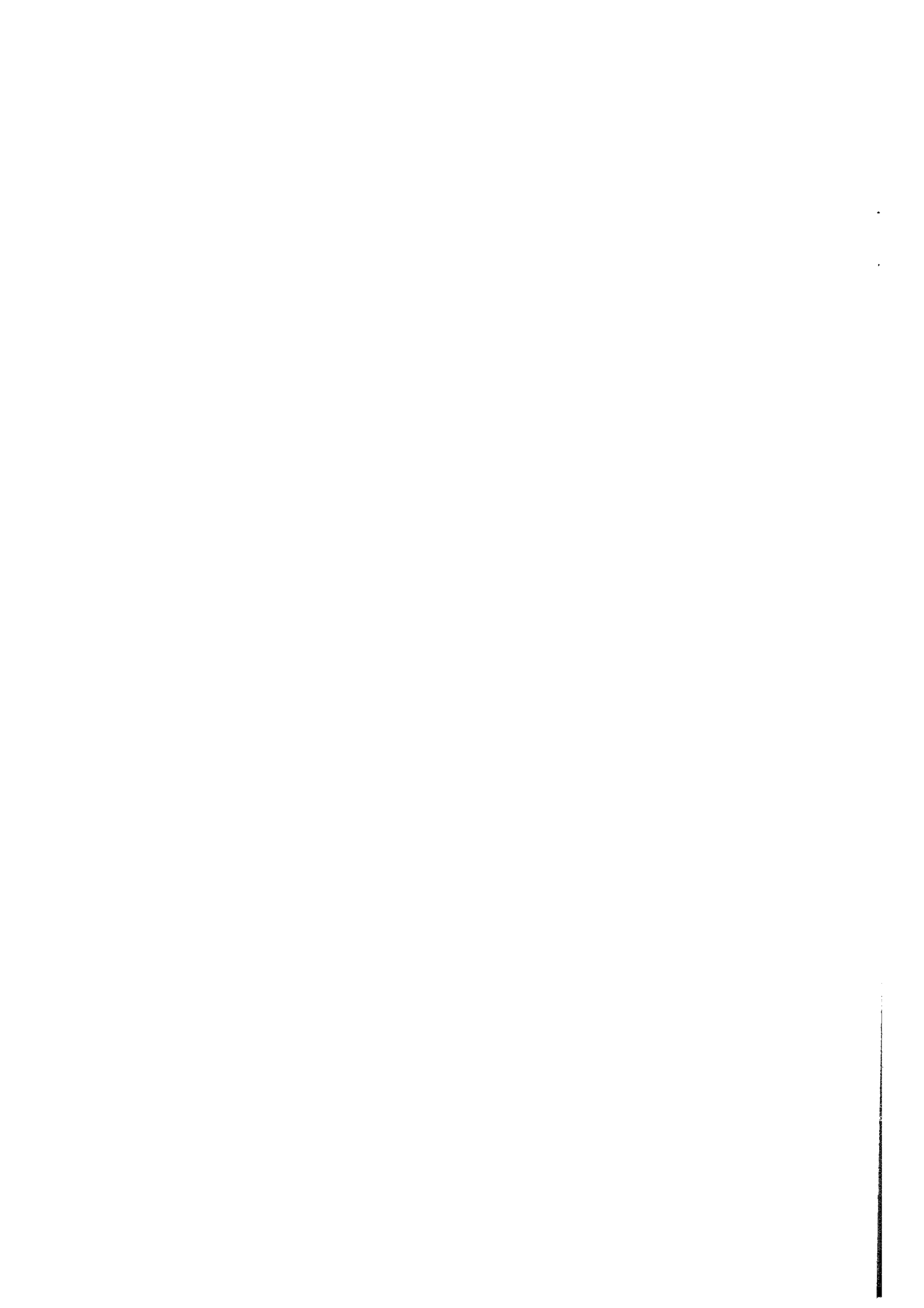
Il est avantageux de fournir un dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé de fabrication de poudre de grains composites, les grains formées d'un noyau et d'une ou plusieurs couches superficielles entourant le noyau, cette poudre acquérant des propriétés physico-chimiques différentes des propriétés du noyau.

Les buts de l'invention sont réalisés par une poudre selon la revendication 1, un procédé de fabrication de poudre de grains composites selon la revendication 2, et un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 8.

Dans la présente invention, on réalise des poudres dont les grains sont composés d'un noyau et d'une zone périphérique résultant du dépôt d'un fil uniforme et homogène d'atomes et/ou de molécules, qui permet de donner à la poudre résultante des propriétés différentes des propriétés de la poudre constituée des noyaux.

La présente invention propose de former lesdites poudres composites par un dépôt de film en milieu plasma en particulier atmosphérique. Le plasma servirait d'une part à échauffer et activer la surface des grains-noyaux avant de les mettre en contact avec les atomes et/ou molécules destinés à générer le film périphérique.

Ce même plasma, ou un plasma généré en aval du premier procédé, par un générateur indépendant à activer les atomes et molécules d'un mélange gazeux contenant des composantes gazeuses et des vapeurs, notamment surchauffées. Mis en contact avec les noyaux, ce plasma dépose un film atomique (moléculaire) homogène à la périphérie des noyaux, donnant à la poudre résultante des propriétés physico-chimiques différentes de celles de la poudre formée des noyaux.



En particulier, les paramètres du plasma assurant le dépôt du film périphérique et du plasma activant les noyaux sont choisis de telle manière que le dépôt s'effectue uniquement sous forme de film homogène.

Les composantes du plasma générant le film sont choisies de manière que les forces d'attraction entre les particules du film aient une composante centripète concourant à solidifier la structure de l'enveloppe de film périphérique. Cette composante est d'autant plus grande que la dimension des noyaux est petite. Elle est surtout importante dans le cas de poudres noyaux submicroniques et nanométriques. Dans ces derniers cas, pour bien séparer les grains-noyaux flottant dans un gaz d'apport (par exemple de l'argon) et d'autre part pour leur communiquer un mouvement artificiel de vibrations, catalysant le processus de dépôt, on les soumet à l'action de vibrations acoustiques en particulier ultrasoniques, générées par un générateur extérieur. Ces vibrations peuvent être générées par le plasma lui-même, dans un mode de génération du plasma par impulsions.

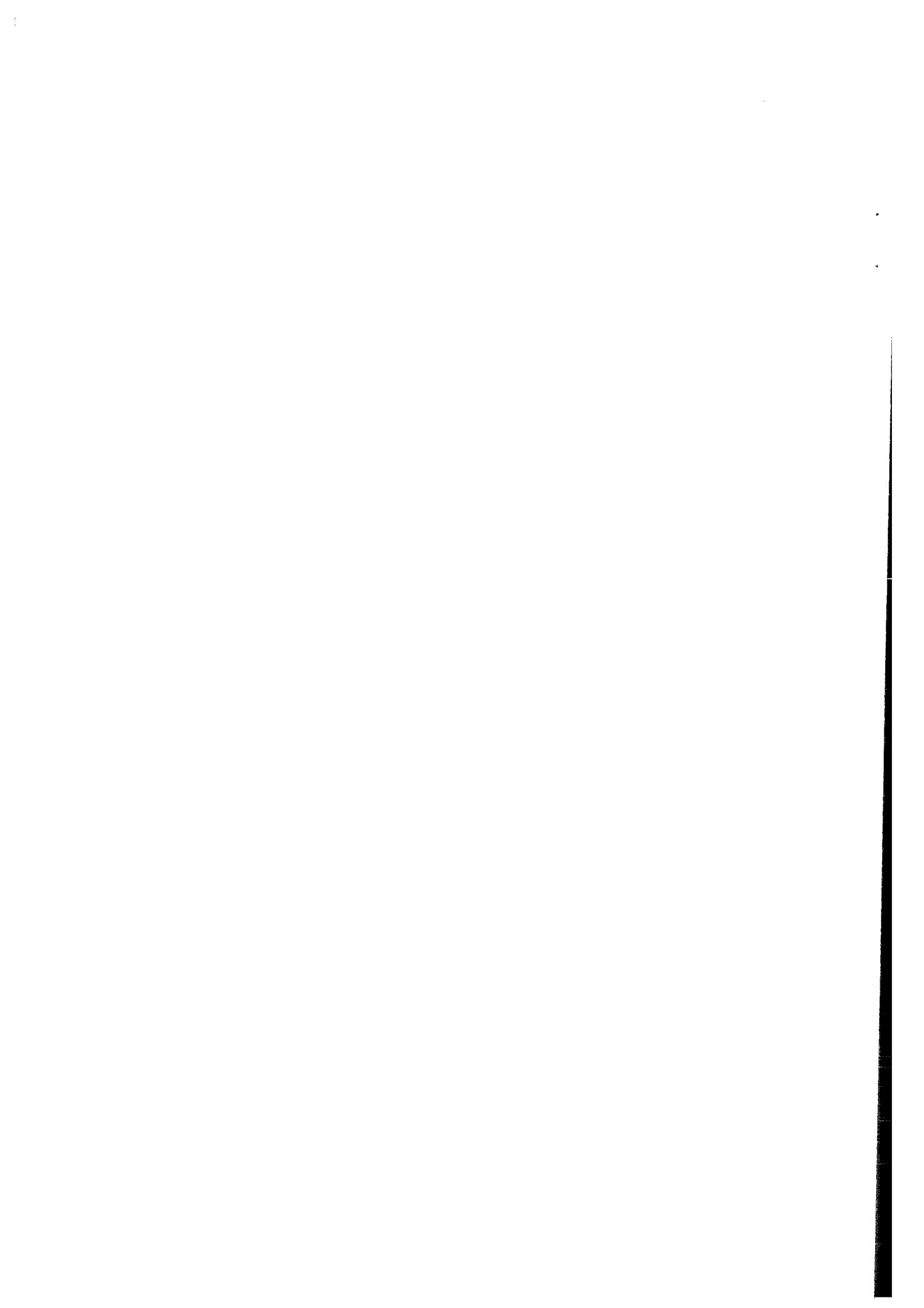
Exemple 1

Poudre de noyau:	CO ₃ Ca (diamètre ~ 300nm)
Gaz d'apport:	argon
Température des noyaux:	850°C
Gaz secondaire:	argon+O ₂ +vapeurs d'hexaméthylsiloxane
Plasma:	haute fréquence, 13,56 MHz, puissance ≈ 35kW
Résultat:	formation d'un film SiO ₂ d'une épaisseur de ~100nm à la périphérie des grains de CO ₃ Ca.



Revendications

1. Poudre de grains composites, les grains composites comprenant un noyau et une ou plusieurs couches superficielles, la couche superficielle ayant une épaisseur essentiellement uniforme et des propriétés essentiellement homogènes, formée d'atomes et de molécules dont les liaisons physico-chimiques entre eux sont essentiellement isotropes et proviennent de gaz et de vapeur excités et mis en contact avec la surface des noyaux, les couches déposées sur le noyau modifiant les propriétés physico-chimiques par rapport aux grains formés du noyau seul.
2. Procédé de fabrication de poudre selon la revendication 1, comprenant une opération du dépôt d'une couche sur le noyau par plasma.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le plasma est généré à pression atmosphérique.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le plasma est généré de manière continue, par une décharge électrique en courant continu, alternatif, HF ou micro-onde.
5. Procédé selon les revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que le plasma est généré en impulsions.
6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'on génère des vibrations acoustiques, en particulier ultrasoniques.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'on génère les vibrations acoustiques par les impulsions de plasma.



8. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendication 2 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend une cavité dans laquelle sont introduites, par des conduits indépendants, les composantes de poudres formant les noyaux et les composantes de gaz et de vapeur, éventuellement surchauffées, servant au dépôt dudit ou desdits films.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend une ou plusieurs sources de courant permettant de générer le ou les plasmas.

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il comprend une ou plusieurs sources extérieures de vibrations acoustiques, en particulier ultrasoniques.

11. Dispositif selon les revendications 8 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de génération du plasma par impulsions.

