



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1007152A3

NUMERO DE DEPOT : 09301009

Classif. Internat. : G01N

Date de délivrance le : 11 Avril 1995

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 28 Septembre 1993 à 10H25 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.
rue de la Fédération 31/33, F-75015 PARIS.(FRANCE)

représenté(e)(s) par : VAN MALDEREN Michel, OFFICE VAN MALDEREN, Place Reine Fabiola 6/1 - B 1080 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : ECHANTILLONNEUR DE POUDRE ET PROCEDE D'ECHANTILLONNAGE D'UNE POUDRE A L'AIDE DE CET ECHANTILLONNEUR.

INVENTEUR(S) : Aliotti Ange, La Pastourelle - Bât. C2, Le Mont d'Or, F 04100 Manosque (FR)

PRIORITE(S) 13.10.92 FR FRA 9212225

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 11 Avril 1995
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

ECHANTILLONNEUR DE POUDRE ET
PROCEDE D'ECHANTILLONNAGE D'UNE POUDRE
A L'AIDE DE CET ECHANTILLONNEUR

5 La présente invention concerne un échantillon-
neur de poudre et un procédé d'échantillonnage d'une
poudre à l'aide de cet échantillonneur.

 Beaucoup de produits de consommation courante,
comme les produits alimentaires, les cosmétiques, les
10 produits pharmaceutiques ou chimiques sont fabriqués
à partir de poudres. Les céramiques actuellement uti-
lisées dans de nombreuses applications, en raison de
leurs bonnes propriétés mécaniques sont également fabri-
quées par compactage puis frittage d'un matériau sous
15 forme de poudre. A titre d'exemple, l'utilisation
de poudre d'oxyde d'uranium ou de plutonium permet
de réaliser des pastilles de combustible radioactif.

 Or, on a pu constater que ces opérations de
pastillage et de compactage étaient affectées par la
20 granulométrie de la poudre utilisée. Il est donc impor-
tant de connaître la taille et la forme des particules
constituant une poudre, ainsi que la distribution granu-
lométrique de ces particules, afin de pouvoir prévoir
les futures caractéristiques de cohésion et de résis-
25 tance des éléments fabriqués à l'aide de cette poudre.

 De façon générale, le comportement d'une poudre
dépend essentiellement des caractéristiques physiques
des particules qui la constituent, c'est-à-dire des
dimensions et de la forme des particules, de la distri-
30 bution dimensionnelle, de la surface spécifique des
différentes particules et de la densité de cette poudre.

 Une poudre se compose généralement de trois
types d'éléments, à savoir, de particules élémentaires
ou grains, d'agglomérats de particules élémentaires
35 que l'on peut dissocier en leur appliquant des forces

très importantes et de flocons formés de particules ou d'agglomérats réunis par des forces faibles de Van der Waals. Pour connaître le comportement d'un lot de poudre, il est nécessaire de comptabiliser ces trois
5 types d'éléments.

On connaît déjà d'après le document DE-A-3 545 865, un dispositif permettant de réaliser la dispersion à sec des particules d'une poudre, de façon à obtenir un échantillon déposé sur une lamelle.
10 Toutefois, ce dispositif ne permet pas d'obtenir un échantillonnage aléatoire, représentatif de la poudre d'origine.

On connaît aussi d'après un article de R. Watson et al. "Techniques for conducting shock tube experiments
15 with mixtures of ultrafine solid particles and gases", Revue of Scientific Instruments, vol. 38, n° 8, août 1967, 1052-1057, un dispositif destiné à injecter un nuage de poudre dans un tube à ondes de choc. Cependant, ce dispositif ne permet pas d'obtenir un échantillon.

20 On connaît également d'après l'art antérieur diverses techniques permettant d'analyser les différents composants d'une poudre, de mesurer leurs dimensions et de les comptabiliser. Ces techniques comprennent notamment le tamisage, l'analyse par compteur Coulter,
25 la diffraction ou la diffusion laser, la diffusion lumineuse, la sédimentation ou l'étude de la variation de la résistance électrique d'un milieu constitué de particules isolantes en suspension dans un électrolyte.

Le tamisage est l'une des méthodes les plus
30 utilisées. Il permet de séparer les différents types de particules uniquement d'après leurs dimensions et indépendamment de leurs autres caractéristiques. Le tamisage permet d'obtenir des classes de taille de particules très étroites.

35 L'analyse granulométrique par compteur Coulter

consiste à disperser la poudre à analyser dans un électrolyte, à faire passer ledit électrolyte à travers un orifice, puis, grâce à des électrodes, à compter et à évaluer le volume de chaque particule de la poudre.

5 Le principal handicap de cette méthode est la nécessité de trouver un électrolyte dans lequel la poudre soit soluble. De plus, les particules dont la trajectoire est décentrée par rapport à l'orifice donnent lieu à des impulsions déformées qui sont analy-
10 sées comme représentant des particules plus grosses qu'elles ne le sont réellement. Enfin, la taille des particules pouvant être analysées est limitée aux dimensions de l'orifice.

 L'analyse par diffraction laser fonctionne
15 sur la base d'un procédé consistant à éclairer une particule de poudre à tester, à l'aide d'un faisceau laser et à recueillir sur une chaîne optique, le faisceau laser obtenu après diffraction par ladite particule. Le rayon lumineux est diffracté autour de la
20 particule selon un angle inversement proportionnel à la taille de celle-ci. Plus la particule est petite, plus l'angle de diffraction est grand. Cet appareil permet d'établir des courbes d'étalonnage comptabilisant les différentes tailles de particules sur une gamme
25 allant de 0,1 à 800 um. La Société COULTER SCIENTIFIC INSTRUMENT, USA, fabrique par exemple un tel analyseur à diffraction laser.

 L'analyse par granulométrie par une méthode
30 de sédimentation utilise la mesure de la vitesse de chute des particules dans un fluide liquide ou éventuellement gazeux, sous l'influence de la gravité ou d'une force centrifuge. L'équation de Stokes permet de déterminer la relation entre la vitesse de chute et la taille des particules. Cette méthode a toutefois ses limites
35 et des erreurs peuvent survenir en fonction de la

concentration de poudre dans le fluide ou des mouvements browniens des particules. Cette méthode permet de compter des particules dont la taille est comprise entre 2 et 60 μm environ.

5 Les techniques précitées présentent en outre l'inconvénient de ne pas permettre d'observer ou de mesurer les particules individuellement. En conséquence, le résultat obtenu se présente sous la forme d'un diamètre moyen de particule, celle-ci étant supposée
10 sphérique. Or, cette valeur de diamètre moyen n'est pas représentative dans le cas de particules en forme de bâtonnets, par exemple. En outre, il est impossible de déterminer la forme précise des particules. Or, cette forme des particules conditionne justement la
15 fluidité de la poudre et présente donc une importance capitale d'une part dans l'aptitude au mélange de deux poudres différentes et d'autre part, dans la réalisation d'un compactage.

Enfin, toutes les techniques consistant à
20 disperser la poudre à analyser dans un liquide ont généralement pour effet de disloquer les flocons simplement liés par les forces de Van der Waals et d'entraîner leur comptabilisation non pas en tant que flocons mais en tant que particules élémentaires.
25 Or, ces flocons influencent fortement le comportement d'un lot de poudre et conditionnent directement l'homogénéité du plutonium, par exemple, dans les pastilles de combustible nucléaire MOX (mélange oxyde).

Par ailleurs, on a constaté que la microscopie
30 était la seule technique d'analyse granulométrique couramment employée dans laquelle les particules pouvaient être individuellement observées et mesurées. Or, la tâche la plus difficile est de préparer une lamelle portant un échantillon représentatif de la
35 poudre. Il serait donc souhaitable d'associer un échan-

tillonneur de poudre donnant un échantillon représentatif, avec un microscope et un analyseur d'images, afin de réaliser un dispositif permettant d'obtenir un niveau de qualité acceptable d'analyse granulométrique dimensionnelle et morphologique d'un lot de
5 poudre.

A cet effet, l'invention concerne justement un échantillonneur de poudre comprenant un premier moyen de prélèvement d'une fraction de la poudre à
10 échantillonner et un premier moyen de dispersion de cette fraction de poudre, à l'intérieur d'une première enceinte contenant un gaz, de façon à former un nuage de poudre. Selon les caractéristiques de l'invention, cet échantillonneur comprend un deuxième moyen de
15 prélèvement d'une portion de ce nuage de poudre, un deuxième moyen de dispersion de cette portion à l'intérieur d'une deuxième enceinte contenant un gaz, ce deuxième moyen de dispersion permettant de déposer au moins un échantillon de cette portion sur au moins
20 un support sur lequel ledit échantillon adhère fortement et des moyens de temporisation autorisant le fonctionnement des premier et deuxième moyens de prélèvement pendant des durées prédéterminées et le fonctionnement du deuxième moyen de prélèvement avec
25 une durée de retard à compter de l'interruption du fonctionnement du premier moyen de prélèvement.

Cet échantillonneur de poudre permet de former un échantillon représentatif du lot de poudre à analyser. En d'autres termes, tous les éléments du lot
30 de poudre, y compris les flocons faiblement liés sont présents sur le support (ou lamelle) selon les proportions initiales. En effet, ce dispositif permet de prélever une fraction de la poudre à échantillonner, cette fraction étant suffisamment importante pour être
35 représentative de la poudre totale. La dispersion sous

forme d'un nuage garantit une répartition aléatoire de toutes les particules séparées les unes des autres et le prélèvement d'une portion de ce nuage est donc également représentatif.

5 En outre, l'échantillon prélevé est déposé sur un support d'examen dont la nature est adaptée à la technique d'observation. La poudre adhère parfaitement au support et ne disperse pas, même lorsque
10 le support est soumis aux divers chocs et retournements typiques d'une manipulation destinée à positionner ce support par exemple sous un microscope optique ou à le stocker en vue d'un examen ultérieur. Cet adhérence est importante puisque, afin d'éliminer tous
15 risques d'artefact lors de l'examen au microscope, aucun produit tel qu'une colle ou une résine synthétique ne sera utilisé pour fixer la poudre sur son support. Enfin, l'emploi de cet échantillonneur est aisé et rapide même pour un technicien non qualifié.

20 De préférence, le premier moyen de prélèvement est une soupape d'entrée placée sur une canalisation reliant un élément de stockage de la poudre à ladite première enceinte. En outre, le premier moyen de dispersion comprend une pompe à vide reliée par une canalisation à ladite première enceinte et permettant d'amener
25 celle-ci à une pression inférieure à celle régnant au niveau de l'élément de stockage de poudre.

30 La soupape permet de prélever une certaine quantité de poudre et cette quantité est fonction de la durée d'ouverture de cette soupape. Ceci permet un réglage précis. En outre, cette soupape peut être motorisée et commandée automatiquement par les moyens de temporisation.

35 De préférence, le deuxième moyen de prélèvement est une soupape d'entrée placée sur une canalisation reliant la première enceinte à la deuxième enceinte.

De plus, le deuxième moyen de dispersion comprend une pompe à vide reliée par une canalisation à ladite deuxième enceinte et permettant de mettre celle-ci à une pression inférieure à celle régnant dans ladite première
5 enceinte au moment où le deuxième moyen de prélèvement effectue le prélèvement de la portion du nuage de poudre, le support étant placé à l'intérieur de ladite deuxième enceinte.

La portion de nuage de poudre se disperse à
10 l'intérieur de ladite deuxième enceinte. Puis, cette portion va se déposer simultanément sur le support et sur les parois de la deuxième enceinte. Toutefois, seul un échantillon de cette portion se dépose sur le support, mais là encore, cette répartition est
15 aléatoire. L'échantillon obtenu sur le support est représentatif du lot de poudre initial.

La présente invention concerne également un procédé d'échantillonnage de poudre. Ce procédé comprend les étapes consistant à :

- 20 - prélever au moins une fraction d'une poudre à échantillonner, et
- disperser cette fraction de poudre à l'intérieur d'une première enceinte contenant un gaz, de façon à former un nuage de poudre.

25 Ce procédé est caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes consistant à :

- prélever une portion de ce nuage de poudre, et
- déposer au moins un échantillon de cette
30 portion sur un support de façon qu'il y adhère fortement.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple
35 illustratif et non limitatif, cette description étant

faite en faisant référence aux dessins joints dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma illustrant l'échantillonneur de poudre selon l'invention, et

5 - la figure 2 est un graphique illustrant les impulsions de commande des soupapes de l'échantillonneur, en fonction du temps.

Comme illustré en figure 1, l'échantillonneur de poudre selon l'invention comprend une première
10 enceinte 1 fermée, munie d'une canalisation 2 la reliant à un élément 5 de stockage de la poudre 6 à échantillonner. Cette canalisation 2 est munie d'une soupape d'entrée 3. L'élément de stockage 5 peut être un entonnoir dans lequel on a placé une certaine quantité de
15 poudre ou un réservoir tel qu'illustré en figure 1. L'échantillonneur comprend également une deuxième enceinte 7 reliée par une canalisation 11 à la première enceinte 1, cette canalisation étant munie d'une soupape d'entrée 9.

20 La première enceinte 1 et la deuxième enceinte 7 sont également reliées par des canalisations référencées respectivement 13 et 15 à une pompe à vide 17. Chaque canalisation 13, (respectivement 15) est équipée d'un manomètre 19, (respectivement 21) et d'une
25 vanne 23, (respectivement 25). Ces vannes sont par exemple des vannes manuelles. De préférence, les deux canalisations 13 et 15 se rejoignent avant l'entrée dans la pompe à vide 17.

Enfin, les deux soupapes d'entrée 3 et 9 sont
30 avantageusement motorisées et asservies à des moyens de temporisation 27. Ces moyens de temporisation 27 dont le rôle sera détaillé ultérieurement peuvent être constitués par des relais temporisés, par une simple horloge ou par tout autre dispositif permettant de
35 commander l'ouverture de chacune des soupapes d'entrée

3 et 9 pendant une durée donnée prédéterminée et de décaler dans le temps ces deux périodes d'ouverture.

Le fonctionnement du dispositif va maintenant être expliqué plus en détail.

5 La poudre 6 à échantillonner est stockée dans l'élément 5. Cet élément 5 est avantageusement maintenu à la pression atmosphérique. Les deux soupapes d'entrée 3 et 9 sont fermées tandis que les deux vannes 23 et 25 sont ouvertes. La pompe à vide 17 est mise en
10 fonctionnement de façon à mettre en dépression les deux enceintes 1 et 7 par rapport à la pression régnant dans l'élément de stockage 5. La pression à l'intérieur de chacune des enceintes 1 et 7 est contrôlée respectivement par les manomètres 19 et 21.

15 Selon une variante de réalisation, il serait également possible de maintenir simultanément l'élément de stockage 5 en surpression et les deux enceintes 1 et 7 à la pression atmosphérique.

 Lorsque les deux enceintes 1 et 7 sont en état
20 de dépression, les vannes 23 et 25 sont fermées. A un temps donné t_0 , l'utilisateur peut alors manoeuvrer un bouton de commande 29 qui a pour effet de déclencher le fonctionnement des moyens de temporisation 27 et de permettre l'ouverture immédiate de la soupape
25 d'entrée 3, pendant une durée de temps t_1 prédéterminé. L'ouverture de cette soupape d'entrée 3 permet l'introduction à l'intérieur de l'enceinte 1 en dépression par rapport à l'élément de stockage 5, d'au moins une fraction de la poudre 6 stockée dans ledit
30 élément 5. Cette fraction de poudre se disperse dans le gaz présent à l'intérieur de l'enceinte, c'est-à-dire généralement de l'air, de façon à former un nuage de poudre 30 à l'intérieur de ladite enceinte 1. On notera que la durée d'ouverture t_1 de la soupape d'entrée
35 3 conditionne la quantité de poudre prélevée.

Selon une variante de réalisation, le gaz se trouvant dans l'enceinte 1 pourrait également être un gaz spécifique en fonction de la nature de la poudre.

Les moyens de temporisation 27 autorisent alors
5 automatiquement l'ouverture de la soupape d'entrée 9 pendant une durée de temps t_2 , décalée dans le temps d'une durée de retard t_3 , à compter de la fermeture de la soupape 3. Les différentes durées t_1 , t_2 et t_3 sont illustrées en figure 2.

10 L'ouverture de cette soupape d'entrée 9 provoque un phénomène analogue à ce qui s'est déroulé dans l'enceinte 1. En d'autres termes, au moins une portion 31 du nuage de poudre 30 se trouvant dans l'enceinte 1 est prélevé par aspiration par la canalisation 11,
15 puis dirigé vers l'enceinte 7. De préférence, la canalisation 11 débouche dans l'enceinte 1 sensiblement perpendiculairement à la canalisation 2, plutôt que face à celle-ci. Ceci permet d'éviter lorsque la durée de t_3 est courte, que la poudre aspirée vers la deuxième
20 enceinte 7 ne provienne directement de l'élément de stockage 5. La deuxième enceinte 7 est remplie du même gaz que l'enceinte 1. Pour que le phénomène d'aspiration puisse se produire il est important que la pompe à vide 17 ait amené la deuxième enceinte 7 à une pression
25 inférieure à celle régnant dans la première enceinte 1 au moment où la soupape d'entrée 9 est ouverte.

Un support 32 a été introduit à l'intérieur de la deuxième enceinte 7. On pourrait également introduire plusieurs supports 32 afin de réaliser plusieurs
30 échantillonnages en une seule opération. La portion 31 du nuage de poudre 30 pénétrant dans l'enceinte 7 se disperse dans celle-ci et se dépose sur toutes les parois internes de l'enceinte et notamment sur la surface supérieure du support 32 où les particules
35 prélevées adhèrent fortement et de façon durable, grâce

à un accrochage par les forces de Van der Waals. Seul un échantillon 33 de cette portion 31 se dépose sur le support 32. Ultérieurement, ce support 32 pourra être sorti de la deuxième enceinte 7 et analysé par exemple au microscope optique. Les différents types de particules de la poudre se trouvent donc échantillonnés régulièrement et espacés sur la surface de ce support 32.

La soupape d'entrée 3 constitue un mode de réalisation d'un moyen de prélèvement d'une fraction de la poudre 6 à analyser. Cette soupape pourrait également être remplacée par une vanne à commande électrique ou pneumatique.

La première enceinte 1 reliée à la pompe à vide 17 constitue un mode de réalisation d'un moyen de dispersion de la fraction de poudre. Ce moyen de dispersion pourrait également être formé par un injecteur injectant sous pression, à l'intérieur de la première enceinte 1, la fraction de poudre précédemment prélevée. Ce moyen de dispersion pourrait être tout autre moyen permettant de former un nuage de poudre à l'intérieur d'une enceinte.

La soupape d'entrée 9 constitue un mode de réalisation d'un moyen de prélèvement d'une portion 31 du nuage de poudre 30 formé par la deuxième enceinte. Elle pourrait être remplacée par un dispositif d'aspiration.

Enfin, la deuxième enceinte 7 reliée à la pompe à vide 17 constitue un mode de réalisation d'un moyen de dispersion d'une portion 31 du nuage de poudre 30. Elle pourrait également être remplacée par un injecteur permettant de projeter l'échantillon 33 de poudre sur le support 32.

Les valeurs des durées t_1 , t_2 et t_3 sont soumises à des impératifs précis. La valeur de t_1 doit être

suffisante pour permettre de prélever une fraction de poudre représentative de la totalité du lot stocké dans l'élément 5. La durée de t_3 doit être suffisamment longue pour atteindre la mise en suspension des particules sous forme d'un nuage 30 à l'intérieur de la première enceinte 1 et doit toutefois être suffisamment courte pour éviter que les particules les plus grosses n'aient le temps de se déposer dans le fond de l'enceinte 1 et ne se trouvent plus dans le nuage 30. Enfin, la durée t_2 doit être suffisante pour permettre de prélever un échantillon 31 représentatif du nuage de poudre 30, mais également être relativement courte pour éviter de poursuivre le prélèvement lorsque les grosses particules se sont déposées au fond de l'enceinte 1. En effet, si la durée du prélèvement t_2 était trop longue, à la fin de ce prélèvement, seules des particules de petites dimensions seraient prélevées puisqu'elles seraient les seules encore en suspension dans le nuage de poudre 30.

A titre d'exemple purement illustratif, le volume de chacune des enceintes 1 et 7 est de 750 cm^3 . Une masse de 0,5 g de poudre est projetée sous forme de nuage à l'intérieur de l'enceinte 1. Les valeurs expérimentales de t_1 , t_2 et t_3 étaient les suivantes :

- $t_1 = t_2 = 0,1 \text{ s}$,
- $t_3 = 0,3 \text{ s}$.

REVENDICATIONS

1. Echantillonneur de poudre, comprenant un premier moyen de prélèvement (3) d'une fraction de la poudre (6) à échantillonner, un premier moyen de dispersion de cette fraction de poudre (6), à l'intérieur d'une première enceinte (1) contenant un gaz, de façon à former un nuage de poudre (30), caractérisé en ce qu'il comprend un deuxième moyen de prélèvement (9) d'une portion (31) de ce nuage de poudre (30), un deuxième moyen de dispersion de cette portion (31) à l'intérieur d'une deuxième enceinte (7) contenant un gaz, ce deuxième moyen de dispersion permettant de déposer au moins un échantillon (33) de cette portion (31) sur au moins un support (32) sur lequel ledit échantillon adhère fortement et des moyens de temporisation (27) autorisant le fonctionnement des premier (3) et deuxième (9) moyens de prélèvement pendant des durées (t_1) et (t_2) prédéterminées et le fonctionnement du deuxième moyen de prélèvement (9) avec une durée de retard (t_3) à compter de l'interruption du fonctionnement du premier moyen de prélèvement (3).

2. Echantillonneur de poudre selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier moyen de prélèvement (3) est une soupape d'entrée placée sur une canalisation (2) reliant un élément de stockage (5) de la poudre (6) à ladite première enceinte (1).

3. Echantillonneur de poudre selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier moyen de dispersion comprend une pompe à vide (17) reliée par une canalisation (13) à ladite première enceinte (1) et permettant d'amener celle-ci à une pression inférieure à celle régnant au niveau de l'élément de stockage (5) de poudre (6).

4. Echantillonneur de poudre selon la revendica-

tion 1, caractérisé en ce que le deuxième moyen de prélèvement (9) est une soupape d'entrée placée sur une canalisation (11) reliant la première enceinte (1) à la deuxième enceinte (7).

5 5. Echantillonneur de poudre selon la revendication 1 ou 4, caractérisé en ce que le deuxième moyen de dispersion comprend une pompe à vide (17) reliée par une canalisation (15) à ladite deuxième enceinte (7) et permettant d'amener celle-ci à une pression
10 inférieure à celle régnant dans ladite première enceinte (1) au moment où le deuxième moyen de prélèvement (9) effectue le prélèvement de la portion (31) du nuage de poudre (30), le support (32) étant placé à l'intérieur de ladite deuxième enceinte (7).

15 6. Echantillonneur de poudre selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de temporisation (27) comprennent des relais temporisés.

 7. Echantillonneur de poudre selon les revendications 2 et 4, caractérisé en ce que la canalisation
20 (11) débouche dans la première enceinte (1) sensiblement perpendiculairement à la canalisation (2).

 8. Echantillonneur de poudre selon la revendication 2 ou 4, caractérisé en ce que la soupape d'entrée
25 (3, 9) est motorisée et asservie aux moyens de temporisation (27).

 9. Echantillonneur de poudre selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'élément de stockage (5) de poudre (6) est un réservoir maintenu à
la pression atmosphérique.

30 10. Procédé d'échantillonnage d'une poudre à l'aide de l'échantillonneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes consistant à :

 - prélever une fraction d'une poudre (6) à
35 échantillonner pendant une durée de temps (t_1),

- disperser cette fraction de poudre à l'intérieur d'une première enceinte (1) contenant un gaz, de façon à former un nuage de poudre (30), caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes
5 suivantes consistant à :

- prélever une portion (31) de ce nuage de poudre (30), et

- déposer au moins un échantillon (33) de cette portion (31) sur au moins un support (32), de façon
10 qu'il y adhère fortement.

11. Procédé d'échantillonnage d'une poudre selon la revendication 10, caractérisé en ce que le prélèvement de la portion (31) du nuage de poudre (30) est effectué pendant une durée de temps (t_2) choisi
15 pour que prélèvement s'effectue au moment où toute la fraction de poudre prélevée est sous forme de nuage (30).

12. Procédé d'échantillonnage d'une poudre selon la revendication 11, caractérisé en ce que la
20 durée de temps (t_1) est séparée de la durée de temps (t_2) par une durée de retard (t_3).

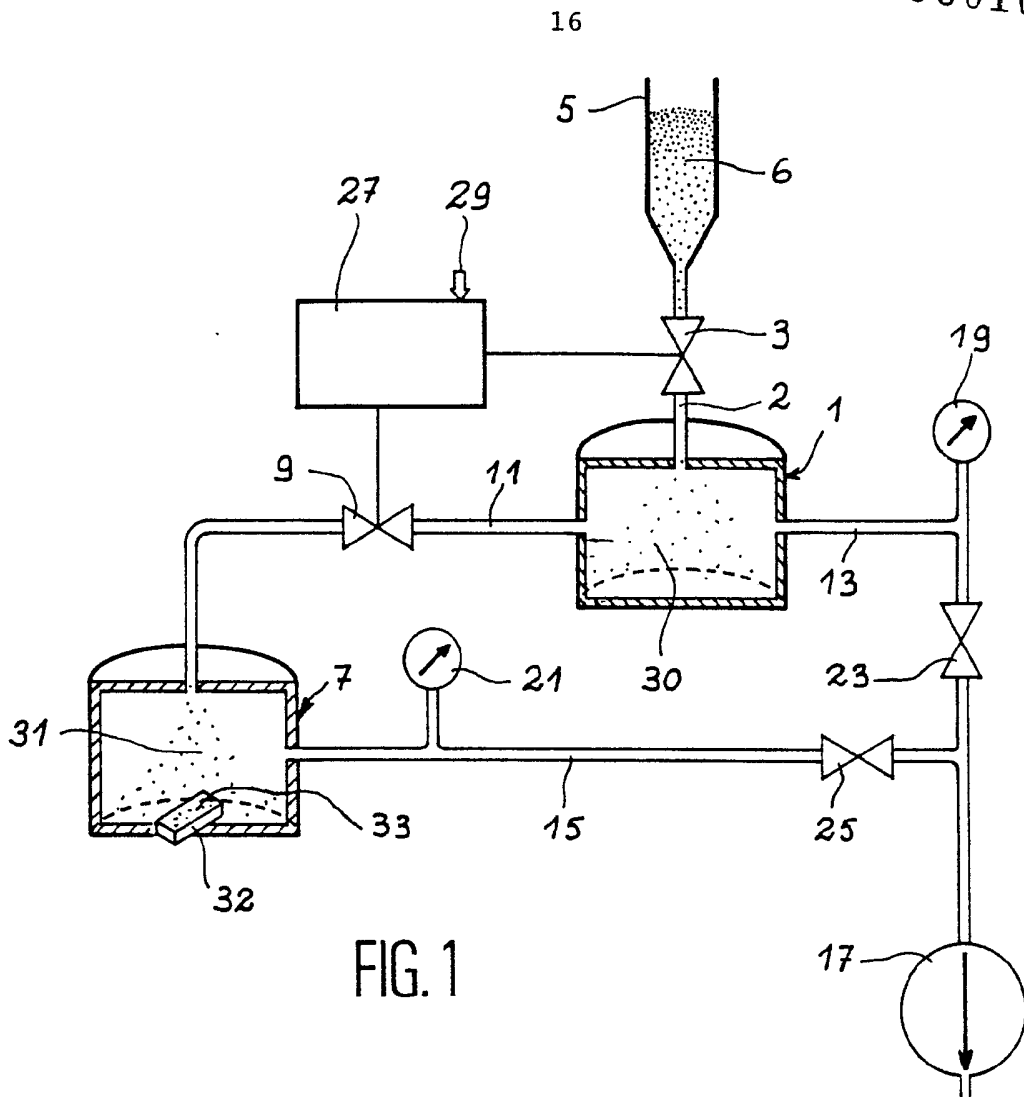


FIG. 1

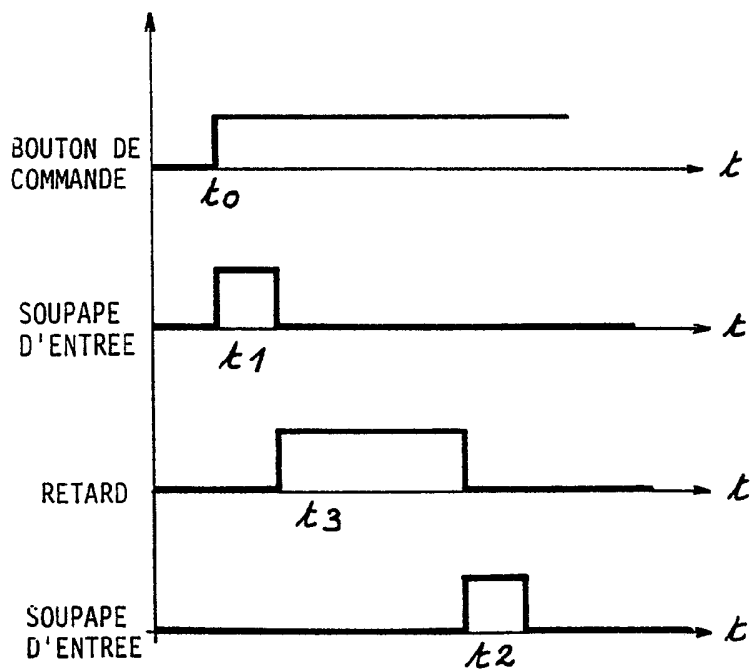


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 4975
BE 9301009

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
Y	DE-A-35 45 865 (ERNST LEITZ WETZLAR GMBH) * colonne 4, ligne 19 - ligne 65 *	1-5,7, 10-12	G01N15/02 G01N1/28
Y	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS., vol.38, no.8, Août 1967, NEW YORK US pages 1052 - 1057 WATSON ET AL. 'Techniques for conducting shock tube experiments with mixtures of ultrafine solid particles and gases' * page 1054, colonne de gauche, ligne 12 - page 1055, colonne de gauche, ligne 5; figure 4 *	1-5,7, 10-12	
A	US-A-3 819 269 (DUVALL ET AL.) * colonne 2, ligne 35 - colonne 3, ligne 22 *	1-3,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			G01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 Octobre 1994		Bindon, C	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C48)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 4975
BE 9301009

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

17-10-1994

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-A-3545865	25-06-87	WO-A- 8703959	02-07-87
		EP-A, B 0250419	07-01-88
		JP-T- 63502213	25-08-88
		US-A- 4868128	19-09-89

US-A-3819269	25-06-74	AUCUN	
