

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

①⑪ N° de publication :

2.100.528

(A utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction.)

②① N° d'enregistrement national :

70.05716

(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

①⑬
**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

1^{re} PUBLICATION

②② Date de dépôt..... 18 février 1970, à 12 h 15 mn.
④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 12 du 24-3-1972.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.).. **G 21 f 9/00.**

⑦① Déposant : COMMISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE, résidant en France.

Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Brevatome.

⑤④ Installation d'incinération, en continu et sans effluents liquides, de déchets radioactifs.

⑦② Invention de : Pierre Auchapt et Georges Bouzou.

③③ ③② ③① Priorité conventionnelle :

La présente invention due à la collaboration de la Société WANSON et de M.M. Pierre AUCHAPT et Georges BOUZOU du Commissariat à l'Energie Atomique, concerne une installation d'incinération, en continu et sans effluents liquides, de déchets radioactifs.

5 La production industrielle du plutonium conduit, plus particulièrement au cours de l'étape de purification-métallurgie, à l'obtention de déchets combustibles, contaminés essentiellement en émetteurs alpha, déchets qui sont constitués principalement par du latex, du chlorure de polyvinyle, du coton et du polyéthylène.

10 Le coût des opérations de manipulation, de transport et d'évacuation de tels déchets est proportionnel à leur volume. Il est donc de première importance de diminuer leur volume et, pour cela, de les incinérer.

15 On connaît divers types d'installation d'incinération de déchets mais elles ont en général le défaut de fonctionner de façon discontinue, de laisser subsister des effluents liquides et réduire insuffisamment le volume des déchets.

La présente invention a pour objet une installation exempte de tels inconvénients.

20 De façon précise, l'invention concerne une installation d'incinération de déchets radioactifs, ladite installation étant essentiellement caractérisée par le fait qu'elle comprend successivement, d'amont en aval, un poste radioactivement étanche de réception des déchets, un dispositif de détection et de rejet automatique des corps
25 métalliques contenus éventuellement dans ces déchets, un broyeur surmonté d'un sas étanche aux poussières, un élévateur de déchets broyés constitué par une chaîne sans fin, une trémie de stockage de ces déchets broyés, ladite trémie, qui comporte à sa partie inférieure une vis doseuse, étant protégée à son entrée et à sa sortie par des vannes montées en opposition,
30 un ensemble incinérateur étanche et alimenté en air desséché, cet ensemble incinérateur se composant d'un four de combustion alimenté en déchets tombant de ladite vis doseuse par un tube à chemise d'eau et d'un four de post-combustion, ces deux fours étant chauffés à l'aide de résistances électriques et comportant à leur partie inférieure une trémie
35 de récupération des cendres, un mélangeur dans lequel les gaz sortant dudit four de post-combustion sont dilués et refroidis par de l'air sec, un échangeur à double enveloppe dans lequel circule de l'eau destinée à

assurer un refroidissement complémentaire des gaz issus dudit mélangeur, un préfiltre destiné à arrêter les suies contenues éventuellement dans ces gaz, des filtres absolus incombustibles disposés en série, une entrée d'air asservie à la dépression régnant dans les fours et une gaine de ventilation à ventilateur centrifuge servant au rejet des gaz épurés dans l'atmosphère, cette gaine étant indépendante de la ventilation du réseau de ventilation générale de l'usine qui fournit les déchets radioactifs à incinérer.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite en regard de la figure unique annexée, et donnant, à titre explicatif et nullement limitatif, une forme de réalisation de l'installation d'incinération selon l'invention.

Cette figure est une vue schématique en coupe verticale de cette installation.

L'installation d'incinération selon l'invention comprend essentiellement, d'amont en aval (de gauche à droite sur la figure), :

1) un poste 1 de réception de fûts contenant des déchets radioactifs à incinérer,

2) un dispositif 2 de détection et de rejet automatique des corps métalliques contenus éventuellement dans ces déchets,

3) un broyeur 3 logé dans une boîte à gants 38,

4) un élévateur 4 de déchets,

5) une trémie 5 de stockage de ces déchets, cette trémie, qui comporte à sa partie inférieure une vis doseuse 6, étant protégée, à son entrée, par une vanne 7, et à sa sortie, par une vanne 8, ces deux vannes étant montées en opposition, c'est-à-dire de telle manière que chacune d'elles ne peut être ouverte que si l'autre est fermée,

6) un ensemble incinérateur logé à l'intérieur d'une boîte à gants 9 et alimenté (flèches F_1 et F_2) en air servant à la combustion et à la post-combustion des déchets, cet air étant fourni par un générateur 10 d'air desséché par passage sur un lit d'alumine.

Cet ensemble incinérateur se compose, d'une part, d'un four 11 de combustion, alimenté en déchets provenant de la vis doseuse 6, par l'intermédiaire d'un tube 12 à chemise d'eau 13 débouchant au milieu de la voûte du four 11 et dans lequel les déchets, préalablement broyés en 3, tombent par gravité, et, d'autre part, d'un four 14 de post-combustion.

Pour simplifier la réalisation, les fours 11 et 14 sont accolés de façon à constituer un ensemble monobloc.

La combustion des déchets tombant du tube 12 (flèche F_3) s'effectue dans le four 11 qui est surmonté d'une voûte 15 où sont disposées des résistances 16 de chauffage. La température atteinte dans le four 11 est de l'ordre de 700°C.

Le four 14 de post-combustion est chauffé par des résistances 17.

Les fours 11 et 14 comportent, à leur partie inférieure, des trémies coniques 18, 19 en matériau réfractaire (briques de magnésie), entourées par des briques isolantes (non représentées), elles-mêmes revêtues d'une carapace métallique (non représentée) démontable, destinée à assurer l'étanchéité des fours.

La température atteinte dans le four 14 de post-combustion est de l'ordre de 1100°C.

7) un mélangeur constitué par deux tubes concentriques 20 et 21 et dans lequel, par différence de vitesse linéaire entre les gaz chauds provenant (flèche F_4) du four 14 et de l'air sec à la température ambiante (flèche F_5), ces gaz se trouvent dilués et refroidis,

8) un échangeur 22 recevant (flèche F_6) les gaz provenant du mélangeur.

Cet échangeur, dans lequel la température de ces gaz tombe à 40°C, est un échangeur tubulaire à double enveloppe (non représentée) refroidi par un circuit d'eau bouclé (flèche F_7), maintenu en dépression par une pompe 23, afin d'éviter toute fuite de liquide dans le circuit des gaz chauds.

Les gaz chauds introduits (flèche F_6) dans cet échangeur y circulent à contre-courant par rapport à l'eau circulant entre les deux enveloppes.

9) un préfiltre 24 dans lequel pénètrent (flèche F_8) les gaz issus de l'échangeur 22, ce préfiltre étant destiné à arrêter les suies résultant éventuellement d'un dérèglement imprévisible de l'installation,

10) des filtres absolus 25 incombustibles disposés en série, (un seul est représenté),

11) une gaine de ventilation 26 servant au rejet (flèche F_9) dans l'atmosphère des gaz épurés provenant (flèche F_{10}) des filtres 25. Cette gaine est indépendante du réseau de ventilation générale de l'usine qui fournit les déchets radioactifs à incinérer,

12) une entrée d'air variable située (en 27) entre les filtres absolus 25 et la gaine de ventilation 26, et asservie à la dépression régnant

dans les fours 11 et 14.

Cet air provient (flèches F_1 , F_{11} , F_{12} , F_{13}) du générateur 10 d'air sec et son rôle est de maintenir constante cette dépression.

Le fonctionnement de l'installation d'incinération selon l'invention est le suivant :

Le fût (non représenté) contenant des déchets radioactifs à incinérer mis préalablement dans des sacs de vinyle, est placé sur un chariot 28 qui vient se loger dans le poste 1. Le sac de vinyle étant raccordé de façon étanche sur la boîte à gants (non représentée) de réception des fûts, l'opérateur retire à la main le couvercle du fût et, à l'aide d'une pince coulissante entraînée hydrauliquement, il extrait du fût les manches qui renferment les déchets pour les disposer dans la boîte de réception 29.

Puis il dispose ces manches l'une après l'autre sur un chariot 30 qui peut se déplacer (flèche F_{10}) le long d'un tunnel 31 au centre duquel se trouve le dispositif 2 de détection et de rejet. Ce dispositif 2 est constitué par des bobines (non représentées) parcourues par un courant haute fréquence. Ces bobines sont perpendiculaires entre elles, ce qui rend le dispositif 2 très sensible et capable, par exemple, de déceler la présence d'une pièce métallique de 3 mm de long.

Si le dispositif 2 ne détecte aucun corps métallique dans la manche contenant des déchets, le chariot 30 poursuit sa course et déverse automatiquement son contenu sur l'aire de stockage 32 située à la partie supérieure du broyeur 3, puis il revient à son point de départ. Si, au contraire, le dispositif 2 détecte des corps métalliques, le chariot, parvenu en 2, revient automatiquement à son point de départ, et une sonnerie avertit l'opérateur qui saisit la manche suspecte et la replace dans la boîte 29 pour effectuer à la main le tri des pièces métalliques.

Les déchets une fois débarrassés de ces pièces métalliques sont replacés sur le chariot 30 et, à leur passage dans le dispositif 2, sont soumis à un nouveau contrôle.

Les manches parvenues sur l'aire de stockage 32 sont introduites à la main, par l'opérateur, dans un sas 33 d'alimentation du broyeur 3, ce sas ayant pour rôle d'empêcher les poussières produites par le broyage des déchets de se disperser à l'intérieur de la boîte à gants dans laquelle est logé le broyeur 3.

Les déchets une fois broyés en 3 sont recueillis par une trémie 34, située sous le broyeur et dans laquelle débouche l'extrémité inférieure d'un

élévateur mécanique. Cet élévateur comprend un récipient 35 entraîné (flèche F₁₅) par une chaîne sans fin (non représentée) logée à l'intérieur d'une goulotte étanche 36.

L'extrémité supérieure de l'élévateur débouche au-dessus de la trémie 5 de stockage qui est logée dans la boîte à gants 9 contenant les fours 11 et 14. Cette boîte à gants 9 et la boîte à gants 38 du broyeur 3 sont ventilées par une canalisation 37 (flèche F₁₄).

Les vannes étanches 7 et 8 permettent de maintenir en dépression l'ensemble fours-circuit de gaz lors de son remplissage et diminuent les risques d'incendie.

La vis doseuse 6 est une vis creuse ; pour éviter la formation de voûtes, l'ensemble trémie 5-vis 6 est soumis à des vibrations à l'aide d'un moteur électrique (non représenté) muni de masselottes excentrées.

Les déchets radioactifs à incinérer sont déversés par la vis 6 dans le tube 12 d'où ils tombent dans le four 11.

L'air desséché fourni par le générateur 10 et qui est nécessaire à la combustion et à la post-combustion parvient dans le four 11 à la température d'environ 300°C. Le fait que cet air est desséché permet d'éviter ultérieurement (en particulier dans l'échangeur 22) des condensations qui risqueraient de provoquer des phénomènes de corrosion sous l'effet de l'acide chlorhydrique et du chlore libérés lors de la combustion des déchets.

Les gaz produits par les déchets et mélangés à l'air de combustion traversent ensuite le four 14 de post-combustion qui est, par exemple, constitué par trois carneaux disposés en chicane.

Ces gaz qui avaient été portés à la température d'environ 700°C dans le four de combustion 11 atteignent une température d'environ 1100°C dans le four de post-combustion 14.

Les cendres formées dans les fours 11 et 14 sont déversées dans des récipients (non représentés) en matériau réfractaire, disposés au-dessous des trémies 18 et 19. Ces récipients, munis d'un couvercle étanche, sont retirés sous enveloppe de vinyle et dirigés vers une installation de traitement des cendres.

Les gaz passent ensuite du four de post-combustion 14 dans le mélangeur (20, 21) où leur température est ramenée à 300°C, ce qui diminue les contraintes thermiques dans l'échangeur 22. Le fait que les gaz sont dilués dans ce mélangeur supprime tout risque de condensation, et par suite de corrosion, dans le mélangeur.

Comme exposé plus haut, les gaz traversent le mélangeur, puis l'échangeur 22, le préfiltre 24 et les filtres absolus 25 et passent enfin dans la gaine de ventilation 26. Le fait que la gaine est indépendante du réseau de ventilation générale de l'usine permet de réaliser un circuit
5 de gaz corrosifs auquel on peut, par exemple, adjoindre les effluents gazeux provenant des fours de fluoruration de l'usine.

Le point de rejet des gaz par la gaine 26 peut être situé au bas ou au sommet de la cheminée ou dans le toit de l'usine.

Il va de soi que la présente invention n'a été décrite ci-dessus
10 qu'à titre explicatif et nullement limitatif et qu'on pourra y apporter toutes modifications de détail sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

1. Installation d'incinération de déchets radioactifs, ladite installation étant essentiellement caractérisée par le fait qu'elle comprend successivement, d'amont en aval, un poste radioactivement étanche de réception des déchets, un dispositif de détection et de rejet automatique des corps
5 métalliques contenus éventuellement dans ces déchets, un broyeur surmonté d'un sas étanche aux poussières, un élévateur de déchets broyés constitué par une chaîne sans fin, une trémie de stockage de ces déchets broyés, ladite trémie, qui comporte à sa partie inférieure une vis doseuse, étant protégée à son entrée et à sa sortie par des vanes montées en opposition, un ensemble
10 incinérateur étanche et alimenté en air desséché, cet ensemble incinérateur se composant d'un four de combustion alimenté en déchets tombant de ladite vis doseuse par un tube à chemise d'eau et d'un four de post-combustion, ces deux fours étant chauffés à l'aide de résistances électriques et comportant à leur partie inférieure une trémie de récupération des cendres, un mélangeur
15 dans lequel les gaz sortant dudit four de post-combustion sont dilués et refroidis par de l'air sec, un échangeur à double enveloppe dans lequel circule de l'eau destinée à assurer un refroidissement complémentaire des gaz issus dudit mélangeur, un préfiltre destiné à arrêter les suies contenues éventuellement dans ces gaz, des filtres absolus incombustibles disposés en
20 série, une entrée d'air asservie à la dépression régnant dans les fours et une gaine de ventilation à ventilateur centrifuge servant au rejet des gaz épurés dans l'atmosphère, cette gaine étant indépendante de la ventilation du réseau de ventilation générale de l'usine qui fournit les déchets radioactifs à incinérer.

25 2. Installation d'incinération selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le dispositif de détection des corps métalliques est logé dans un tunnel comportant un chariot d'entraînement des déchets.

30 3. Installation d'incinération selon la revendication 2, caractérisée par le fait que ledit dispositif de détection est constitué par des bobines disposées à angle droit et parcourues par un courant haute fréquence.

4. Installation d'incinération selon la revendication 2, caractérisée par le fait que ledit chariot est ramené automatiquement à son point de départ lorsque le dispositif de détection a détecté des corps métalliques.

35 5. Installation d'incinération selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la trémie de stockage, le four de combustion et le four de post-combustion sont logés dans une même boîte à gants.

6. Installation d'incinération selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'ensemble trémie-vis doseuse est soumis à des vibrations.

5 7. Installation d'incinération selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le four de combustion et le four de post-combustion sont alimentés en air desséché.

8. Installation d'incinération selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le mélangeur est constitué par deux tubes concentriques.

10 9. Installation d'incinération selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'échangeur est refroidi par un circuit d'eau bouclé maintenu en dépression par une pompe.

15 10. Installation d'incinération selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'une entrée d'air variable est située entre les filtres absolus et la gaine de ventilation et est asservie à la dépression régnant dans le four de combustion et dans le four de post-combustion.

