



(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93810222.5**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **F23G 5/02, B09B 3/00**

(22) Date de dépôt : **26.03.93**

(30) Priorité : **13.04.92 CH 1214/92**

(43) Date de publication de la demande :  
**20.10.93 Bulletin 93/42**

(84) Etats contractants désignés :  
**CH DE FR LI**

(71) Demandeur : **Stucky, Eric**  
**Rue de la Prairie 28**  
**CH-2300 La Chaux-de-Fonds (CH)**

(72) Inventeur : **Stucky, Eric**  
**Rue de la Prairie 28**  
**CH-2300 La Chaux-de-Fonds (CH)**

(74) Mandataire : **Fischer, Franz Josef et al**  
**BOVARD SA Ingénieurs-Conseils ACP**  
**Optingenstrasse 16**  
**CH-3000 Bern 25 (CH)**

### (54) Procédé de gestion d'une fosse d'une usine d'incinération d'ordures.

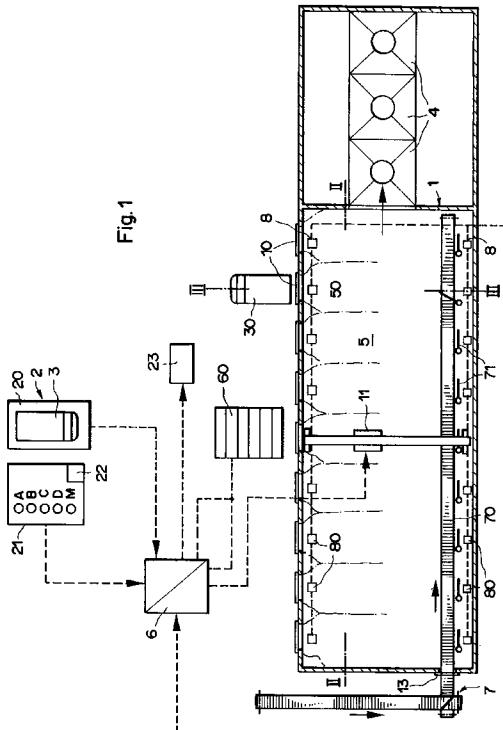
(57) Le procédé de gestion selon l'invention d'une fosse à ordures (1) peut se décomposer en deux parties, tout d'abord une application à l'entrée des ordures et une application à la sortie des ordures de la fosse, les deux parties pouvant être appliquées indépendamment ou simultanément.

Lors de la gestion de l'entrée des ordures, le pouvoir calorifique inférieur ( $PC_i$ ) moyen du chargement d'ordures est estimé (21), le camion (30) étant ensuite dirigé, suite à un calcul effectué par des moyens de calcul (6), vers un accès (10) déterminé à la fosse, de manière à ce que le  $PC_i$  du tas d'ordures (5) contenues dans la fosse soit le plus homogène possible.

Pour la gestion de la sortie des ordures, des moyens de détection (8) permettent, aussi à l'aide de moyens de calcul (6), de déterminer la forme générale du tas contenu dans la fosse et de commander la benne (12) du pont-roulant (11) d'évacuation afin de prélever les ordures à un endroit déterminé du tas.

La gestion d'une fosse selon le procédé de l'invention permet d'économiser le travail du pont-roulant ainsi que la présence d'un grutier, ce qui diminue le coût d'incinération des ordures.

Fig.1



La présente invention concerne un procédé de gestion de l'entrée et/ou de la sortie des ordures d'une fosse pour l'alimentation d'au moins un four pouvant alimenter au moins une chaudière d'une usine d'incinération, cette fosse comportant une pluralité d'accès, respectivement de portes, par lesquels des moyens de récolte, par exemple des camions, chargés de la récolte des ordures viennent décharger leur contenu, et au moins un moyen d'élimination, par exemple une benne de pont-roulant, permettant de prélever une quantité d'ordures en un point de la surface supérieure du tas contenu dans la fosse afin de les amener vers des moyens d'alimentation, par exemple des trémies de chargement, de un ou de plusieurs fours d'incinération.

Toute usine d'incinération d'ordures est dotée d'une fosse à ordures dans laquelle viennent se déverser les camions assurant le ramassage urbain des ordures ménagères ou industrielles. Cette fosse joue le rôle de régulateur, de stock tampon, entre les arrivées intermittentes d'ordures, massives à certaines heures de la journée et les fours procurant l'énergie thermique à la ou aux chaudières, et dont la cadence d'élimination en ruban est définie par leur puissance.

Actuellement, le volume disponible de la fosse est géré uniquement en fonction de la topographie de la surface supérieure du tas d'ordures, c'est-à-dire que chaque camion arrivant pour décharger son contenu est adressé vers la porte derrière laquelle le tas d'ordures est le plus bas. Inversement, le grutier manoeuvrant le pont-roulant qui domine la fosse alimente les trémies des fours en prélevant de la matière aux endroits les plus élevés du tas. La topographie du tas d'ordures joue donc un rôle prépondérant dans la gestion des entrées et sorties d'ordures d'une fosse selon l'art antérieur.

Il est important que les fours ne subissent pas de variations de régime trop rapides en brûlant successivement des ordures ayant un pouvoir calorifique inférieur ( $PC_i$ ) très bas puis très haut. Cette remarque est aussi valable pour les opérations subséquentes d'épuration et de lavage des fumées, en particulier pour l'opération de déNOX par traitement des fumées à l'urée ou à l'ammoniac, pour laquelle la température des gaz doit être à un niveau déterminé, aussi constant que possible, dans la chambre de combustion. Pour obtenir ceci dans les fosses gérées selon l'art antérieur, le grutier doit s'efforcer d'homogénéiser la qualité des ordures contenues dans la fosse, en mélangant constamment les ordures hétérogènes déversées en regard de chaque porte. Cette opération de gerbage mobilise du personnel ainsi que le pont-roulant d'une manière excessive.

Un premier but de l'invention est de proposer un procédé de gestion de l'arrivée des ordures dans une fosse d'ordure, de manière à égaliser le  $PC_i$  entre les différentes portions du tas d'ordures contenu dans la fosse. L'avantage principal d'une gestion selon ce

procédé réside dans l'élimination de l'opération de gerbage et par conséquent une forte diminution de travail pour le grutier et le pont-roulant, tout en assurant la fourniture d'un combustible à  $PC_i$  relativement constant aux fours. La gestion de la sortie des ordures de la fosse pour les acheminer vers les fours peut être conduite selon la manière conventionnelle.

5 Ce premier but de l'invention peut être atteint par la gestion d'une fosse selon le procédé indiqué dans la première revendication.

10 Un deuxième but de l'invention est de proposer un procédé de gestion de la sortie des ordures d'une fosse d'ordures, de manière à automatiser les opérations de gerbage et de prélèvement des ordures de la fosse pour les acheminer vers les fours. L'avantage principal d'une gestion selon ce procédé réside dans le fait que l'automatisation du procédé permet de diminuer fortement la charge de travail du grutier, voire à supprimer ce poste de travail. La gestion de l'entrée des ordures dans la fosse peut être conduite de la manière conventionnelle.

15 20 25 Ce deuxième but de l'invention peut être atteint par la gestion d'une fosse selon le procédé indiqué dans la deuxième revendication.

30 35 Un troisième but de l'invention est de proposer un procédé de gestion de l'entrée ainsi que de la sortie des ordures d'une fosse d'ordures, en combinant les procédés décrits précédemment. Les avantages mentionnés pour les deux procédés décrits précédemment sont combinés lors de la gestion d'une fosse selon ce troisième procédé, c'est-à-dire une gestion de la fosse entièrement automatique, ce qui permet de diminuer de façon importante le coût d'incinération des ordures, tout en assurant une alimentation des fours par un combustible ayant un  $PC_i$  relativement constant.

40 45 50 Ce troisième but de l'invention peut être atteint par la gestion d'une fosse selon le procédé indiqué dans la troisième revendication.

55 Un quatrième but de l'invention est de compléter le procédé de gestion de la sortie des ordures de la fosse afin de diminuer encore la charge du grutier tout en ayant des ordures, respectivement un combustible avec un  $PC_i$  le plus homogène possible.

Ce quatrième but de l'invention peut être atteint par la gestion d'une fosse selon le procédé indiqué dans la quatrième revendication.

Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif, selon plusieurs formes d'exécution, pouvant réaliser l'un ou l'autre des procédés précédents de gestion d'une fosse d'ordures.

Ce but est atteint par un dispositif comme décrit, selon plusieurs formes d'exécution, dans les revendications 5 à 17.

Enfin, un dernier but de l'invention est de proposer une fosse à ordures pouvant être gérée selon l'un des procédés mentionnés précédemment, comme décrite dans la revendication 18.

La description qui suit explique l'invention en regard du dessin avec les figures où:

- la figure 1 représente une vue schématique en plan d'une partie d'une installation d'incinération d'ordures,
- la figure 2 représente une coupe longitudinale d'une fosse d'ordures prise selon la ligne II-II de la figure 1, et
- la figure 3 représente une coupe transversale d'une fosse d'ordures prise selon la ligne III-III de la figure 1.

Une installation d'incinération d'ordures, dont seulement une partie est représentée schématiquement en plan sur la figure 1, comprend notamment une fosse à ordures 1, dont le toit a été supprimé sur la figure afin de permettre d'en distinguer l'intérieur, un accès 2, par lequel les moyen de récolte des ordures, ici des camions 3, pénètrent dans l'enceinte de l'installation, ainsi que des moyens d'alimentation 4 de fours d'incinération représentés en 40 sur la figure 2.

La fosse à ordures 1 est de conception absolument semblable à celles déjà connues, elle a généralement la forme d'un parallélépipède rectangle, dont l'une des faces comportant la longueur dudit parallélépipède est munie d'une pluralité de portes 10 par lesquelles les ordures sont déversées par un camion 30 sur une portion 50 du tas d'ordures 5 de la fosse. De préférence la hauteur de la fosse est plus grande que sa largeur. Comme on le voit sur les figures 2 et 3, les portes 10 sont généralement disposées côte à côte sur une face de la fosse 1, celle-ci étant semi-enterrée comme sur la figure 3, ou alors une rampe d'accès étant prévue afin que les camions 30 puissent accéder par l'extérieur aux portes 10. Le tas d'ordures 5 contenu dans la fosse 1 a la forme générale d'une succession de portions de troncs de cônes disposés derrière chaque porte 10. Comme on le voit sur la figure 3, la coupe transversale de la portion 50 du tas 5 montre une pente s'élevant depuis la paroi de fond de la fosse jusqu'à une partie de la paroi ayant située directement sous une porte 10, alors que sur la figure 2 on voit que la répartition est assez irrégulière, certains des troncs de cônes s'élevant plus haut que d'autres, dépendant du nombre de camions qui se sont déversés par la porte en question et des prélèvements effectués jusqu'alors. Dans une fosse gérée selon l'art antérieur, le camion 3 est tout d'abord pesé par une balance, représentée sur la figure 1 uniquement par son plateau 20, afin de connaître le tonnage de matériaux entrant dans la fosse 1, puis est dirigé vers la porte 10 où la portion 50 du tas d'ordures 5 est la plus basse, alors que le pont-roulant 11, muni de sa benne 12, pouvant circuler sur toute la longueur et toute la largeur de la fosse 1, travaille constamment afin de tenter d'homogénéiser au mieux le tas 5 par gerbage, afin de fournir à la trémie schématisée en 4 des matériaux à brûler ayant un

pouvoir calorifique aussi constant que possible.

Une fosse gérée selon le procédé de gestion de l'entrée des ordures selon l'invention comporte en plus de celle décrite ci-dessus, de préférence à proximité de la balance 20 qui détermine la masse des ordures entrant, un moyen d'introduction 21 du pouvoir calorifique estimé des ordures en cours de pesage. Pour ceci, le chauffeur du camion 3 dispose de préférence d'un boîtier 21 sur lequel il affiche un code correspondant à son estimation du pouvoir calorifique des ordures qu'il amène; le boîtier peut comprendre par exemple plusieurs touches, chacune d'entre elles correspondant à un type d'ordures, respectivement un pouvoir calorifique inférieur donné. On peut avoir, par exemple:

une première touche A correspondant à des déchets très riches à très haut pouvoir calorifique inférieur ( $PC_i$  de environ 3600 kcal/kg) contenant principalement du bois ou du plastique, provenant en particulier de démolitions d'immeubles,

une deuxième touche B, correspondant à des déchets relativement riches à haut pouvoir calorifique inférieur ( $PC_i$  de environ 3000 kcal/kg) contenant principalement du carton ou du papier, provenant en particulier de l'industrie, de l'artisanat ou du commerce,

une troisième touche C, correspondant à des déchets moins riches à pouvoir calorifique inférieur moyen ( $PC_i$  de environ 2400 kcal/kg) contenant principalement des déchets ménagers, provenant de la récolte des sacs poubelles, et

une quatrième touche D, correspondant à des déchets assez pauvres à faible pouvoir calorifique inférieur ( $PC_i$  de environ 500 kcal/kg) contenant principalement des déchets organiques comme de l'herbe, des feuilles ou des légumes.

Une cinquième touche M, dite "de modération" peut permettre de nuancer, par exemple à la baisse, chacune des estimations précédentes afin de tenir compte d'un chargement particulièrement inhomogène au point de vue du  $PC_i$ .

Ainsi, à l'aide de cinq touches, il est possible d'estimer le  $PC_i$  du chargement d'une manière assez fine, puisque le chauffeur dispose de huit valeurs possibles. Il est évident que les moyens d'introduction peuvent être conçus différemment de ce qui vient d'être décrit, on peut avoir un nombre plus élevé ou plus faible de touches, ce qui donne un choix plus fin, respectivement plus grossier du  $PC_i$ , les valeurs sélectionnées peuvent être différentes de celles indiquées plus haut sous forme d'exemples, de même que les moyens utilisés pour indiquer l'estimation du  $PC_i$  peuvent être différents de ceux décrits; par exemple le boîtier 21 peut comporter un certain nombre de touches relatives à des matériaux particuliers ou des types d'ordures comme bois, plastique, ordures ménagères, etc, ainsi que d'autres touches permettant d'afficher un pourcentage, ce qui permet au chauffeur

feur d'indiquer le contenu de son chargement comme par exemple: ordures ménagères - 30% , déchets de construction - 40 % , déchets de jardin - 30%. Le boîtier 21 peut aussi comprendre des moyens 22 par lesquels le chauffeur indique, d'une manière connue de la technique, par exemple à l'aide d'une carte magnétique ou de touches, son identité et/ou la référence de son véhicule, pour contrôle.

Des moyens de calcul 6, par exemple un micro-ordinateur, reçoivent l'indication de la masse des ordures arrivant, pesées par la balance 20, ainsi que le PC<sub>i</sub> estimé desdites ordures, ou leur composition, introduit de la manière décrite plus haut. Vu que d'autre part, le calculateur 6 connaît la valeur du PC<sub>i</sub> moyen de chacune des portions 50 du tas d'ordures 5 contenu dans la fosse 1, puisqu'il a gardé en mémoire les valeurs correspondant aux arrivées précédentes et aux prélèvement par la benne 12, il peut indiquer au chauffeur, par un moyen d'affichage quelconque 23, vers quelle porte il doit se diriger pour vider son camion, de manière à ce que le PC<sub>i</sub> moyen entre les différentes portions 50 soit le plus homogène possible.

Par exemple, comme on le voit sur la figure 3, si un camion a déversé, par une porte donnée sur une portion 50 du tas 5, un chargement à valeur de PC<sub>i</sub> très élevée, et que lesdites ordures se sont réparties lors de leur déversement en une couche relativement mince 51 sur la surface supérieure de la portion 50, les moyens de calcul attendront un chargement à valeur de PC<sub>i</sub> faible pour lui indiquer la même porte, afin que ses ordures recouvrent aussi sous forme d'une couche mince 52 celles déposées précédemment. Chaque portion 50 du tas 5 comprend donc une succession de couches minces, chacune desdites couches pouvant avoir une valeur différente de PC<sub>i</sub>, la succession des valeurs de PC<sub>i</sub> entre les différentes portions 50 pouvant être différente pour chaque portion 50. La succession de chaque couche est déterminée par les moyens de calcul 6 afin que le PC<sub>i</sub> moyen à l'intérieur d'une portion 50 et du tas d'ordures 5 complet soit le plus homogène possible.

Lors du prélèvement d'ordures par la benne 12 du pont-roulant 11, pour l'alimentation d'une trémie 4, vu que la benne ne prélève des ordures qu'en un point assez limité d'une portion 50, elle pénètre à travers plusieurs des couches minces, faisant que son chargement a un PC<sub>i</sub> relativement homogène.

Dans le cas où, par exemple, l'installation d'incinération comprend un déchiqueteur, délivrant généralement un combustible d'excellente qualité à valeur de PC<sub>i</sub> très élevée, les moyens de récolte des déchets déchiquetés peuvent être par exemple, un ou plusieurs tapis roulants 7, dont un tapis 70 au moins, pénétrer par un accès 13 à l'intérieur de la fosse 1 et est apte à distribuer les déchets déchiquetés sur l'une ou l'autre des portions 50, par exemple par des moyens de déversement 71 connus de la technique, afin d'augmenter le PC<sub>i</sub> moyen de la portion considérée.

Il est aussi possible que le tapis-roulant 70 déverse les déchets déchiquetés en un endroit déterminé de la fosse, un programme adéquat étant installé dans les moyens de calcul 6, afin de commander automatiquement le pont-roulant 11 pour qu'il répartisse ces déchets sur un tas 50 à valeur de PC<sub>i</sub> faible.

Le procédé de gestion de l'entrée des ordures d'une fosse selon le procédé décrit ci-dessus représente déjà une amélioration sensible par rapport à une gestion conventionnelle, dans la mesure où les fours sont alimentés par un combustible à PC<sub>i</sub> relativement constant sans qu'il soit nécessaire de gerber le tas d'ordures.

Indépendamment ou simultanément au procédé décrit plus haut, le procédé de gestion de la fosse peut être appliqué à la sortie des ordures vers le ou les fours d'incinération.

Pour ceci la fosse 1 est équipée de moyens de détection 8 permettant de détecter la forme générale du tas d'ordures 5 ainsi que la hauteur dudit tas dans la fosse. Ces moyens de détection peuvent être de n'importe quel type connu de la technique, constitués par exemple d'une pluralité de dispositifs 80 disposés contre la face inférieure de la paroi supérieure de la fosse, par exemple un couple de dispositifs 80 pour chaque portion 50, le premier étant disposé au dessus de la partie supérieure de la portion alors que le second est disposé au dessus de la partie inférieure de la même portion, comme représenté sur les figures 1, 2 et 3, ou alors en un autre endroit comme par exemple un seul dispositif 81 par portion 50, disposé par exemple contre une partie supérieure de la paroi faisant face aux portes 10, comme représenté sur la figure 3. Chaque dispositif 80 ou 81 est de préférence émetteur/récepteur, émettant et recevant un rayonnement électro-magnétique approprié permettant d'estimer, à l'aide du calculateur 6 par exemple, la configuration et la hauteur de chacune des portions 50. Le rayonnement électromagnétique utilisé doit être choisi de manière à ne pas être perturbé par le nuage de poussière régnant dans la fosse; les meilleurs résultats ont été obtenus par un rayonnement électro-magnétique correspondant à des ondes radar. Vu que comme indiqué plus haut, la forme du tas d'ordures 5 à l'intérieur de la fosse a une allure relativement connue, une succession de portions de troncs de cônes, il est possible d'obtenir une bonne approximation d'une représentation de la surface supérieure du tas 5 en ne mesurant la position que d'un nombre limité de points de cette surface. Les dispositifs 80 et 81 ont été décrits comme ayant simultanément une fonction d'émission et une fonction de réception; il est évident que ces deux fonctions peuvent être dissociées, de même qu'il est possible d'utiliser moins de dispositifs 80 ou 81 que mentionné, chacun d'entre eux contrôlant par exemple une plus grande portion de la surface supérieure du tas et de même qu'il est possible que les dispositifs 80 ou 81 soient placés en

d'autres endroits que décrit, à condition qu'ils ne soient pas gênés ou atteints par le pont-roulant 11 ou la benne 12. Il est aussi possible d'installer un ou plusieurs dispositifs 82 directement sous le pont-roulant 11, le balayage de la surface supérieure du tas étant fait en fonction du déplacement du pont-roulant.

Par une relation mathématique reliant les positions des divers points mesurés de la surface supérieure du tas 5, il est possible d'établir l'allure générale de cette surface avec une précision suffisante, par les moyens de calcul 6 (voir figure 1) qui peuvent être les mêmes que ceux gérant les entrées de la fosse ou qui peuvent être différents, par exemple un micro-ordinateur, séparé. Ainsi, par des moyens de détection 8 et des moyens de calcul 6 comme indiqué, il est possible de connaître la topographie de la surface supérieure du tas 5 sans vision directe d'un grutier. Il est donc possible, par une programmation adéquate des moyens de calcul 6, de commander automatiquement le pont-roulant 11 et la benne 12 afin que celle-ci aille chercher de la matière à un endroit déterminé, de préférence sur la portion 50 la plus élevée.

La topographie de la surface supérieure du tas 5, approximée par les moyens de calcul 6, peut être représentée graphiquement en trois dimensions sur un écran de contrôle disposé par exemple dans la salle de commande, permettant ainsi à l'opérateur de se faire une bonne idée de l'aspect de cette surface. Le programme de calcul/représentation graphique peut aussi représenter une coupe déterminée à travers le tas au choix de l'opérateur, par exemple une coupe transversale au droit de l'une ou de l'autre des portes 10 ou alors une coupe longitudinale sur toute ou seulement une partie de la longueur de la fosse. Parallèlement à cette représentation calculée du tas 5, une vision directe de la fosse ou via une caméra de télévision et un écran peut aider à améliorer la représentation calculée en corrigeant éventuellement l'un ou l'autre des paramètres calculés afin d'améliorer la représentation graphique de la surface supérieure du tas.

Au cas où l'entrée des ordures n'est pas gérée comme expliqué plus haut et que par conséquent les camions déversent leur contenu de manière aléatoire dans la fosse, le seul critère étant la hauteur de la portion 50 sur laquelle déverser, il est nécessaire, comme pour les fosses gérées uniquement par des procédés selon l'art antérieur, de gerber le tas 5 afin de l'homogénéiser au mieux. Pour ceci, les moyens de calcul 6 peuvent comporter un programme de gerbage automatique permettant d'effectuer cette opération sans la présence d'un grutier.

Ainsi, à partir d'un tas 5 homogénéisé par gerbage ou par contrôle des entrées, les moyens de calcul 6, à partir d'un programme adéquat, peuvent commander automatiquement le pont-roulant 11 et la benne 12 afin d'alimenter les trémies 4 des fours d'incinération 40.

Le début du processus de chargement d'une trémie 4 est de préférence commandé par une détection d'un niveau minimum de la trémie; le pont-roulant 11 et la benne 12 sont alors dirigés afin d'aller se placer en un point de la fosse superposant la portion de la surface supérieure du tas 5 se trouvant à l'altitude la plus élevée. La benne 12 est alors ouverte, puis elle est descendue jusqu'au contact du tas 5, cette position pouvant être détectée par une jauge de contrainte 13 disposée sur le pont roulant et qui est soudain déchargée de la tare de la benne 12. La fermeture de la benne 12 est ensuite commandée ainsi que sa remontée. Sur les premiers mètres de cette remontée, la jauge de contrainte 13 mesure la charge nette recueillie par la benne; si cette charge est inférieure à une valeur limite prédéterminée, la montée de la benne est interrompue et son ouverture est commandée à nouveau afin de décharger son contenu, elle redescend alors pour une nouvelle prise comme précédemment. Dès que la jauge de contrainte 13 mesure une charge suffisante, respectivement supérieure à la valeur limite prédéterminée, la benne 12 est complètement remontée, puis déplacée par le pont-roulant 11 afin d'amener et de déverser son contenu dans la trémie 4 de laquelle l'ordre de début de processus avait été donné. Le processus décrit ci-dessus par lequel la charge de la benne est contrôlée permet de garantir une alimentation suffisante des trémies, en limitant les déplacements du pont-roulant 11 et de plus permet de garantir que la benne a prélevé des ordures dans plusieurs des couches 51, 52,..., ce qui homogénéise le pouvoir calorifique de la charge.

On peut résumer ici les différents avantages apportés pour l'exploitation d'une fosse d'ordures selon que seulement ses entrées ou seulement ses sorties ou ses entrées et ses sorties sont gérées par un procédé selon l'invention.

Dans le cas où seulement l'entrée des ordures dans la fosse est gérée par le procédé décrit, tendant à homogénéiser le tas d'ordures par un déversement contrôlé de chaque camion, il est possible de s'affranchir de l'opération de gerbage, ce qui économise fortement l'utilisation du pont-roulant diminuant de ce fait le travail du grutier.

Dans le cas où seulement la sortie des ordures de la fosse est gérée par le procédé décrit, tendant à contrôler automatiquement la forme et les dimensions du tas d'ordures, il est possible de s'affranchir de la présence du grutier, un programme commandant automatiquement les opérations de chargement des trémies de fours et éventuellement de gerbage.

Et enfin, dans le cas où l'entrée et la sortie des ordures de la fosse sont gérées par les procédés décrits, on retrouve les avantages combinés des deux procédés mentionnés, soit suppression complète du gerbage et suppression du poste de grutier.

L'utilisation de chacun des procédés permet de diminuer les coûts d'exploitation de l'usine d'incinéra-

tion, l'économie maximum étant réalisée lorsque aussi bien l'entrée que la sortie des ordures sont gérées par le procédé selon l'invention.

On a vu que pour la gestion des entrées d'ordures, il est nécessaire d'estimer la valeur du pouvoir calorifique inférieur de la charge; à partir de ces estimations et du tonnage déversé dans la fosse, mesuré par la balance 20, les moyens de calcul 6 peuvent calculer en permanence la réserve énergétique disponible dans la fosse, respectivement la durée de fonctionnement possible, permettant ainsi d'optimiser la marche des fours, ce qui tend aussi à une diminution des frais d'exploitation. La valeur calculée de l'énergie d'une quantité donnée d'ordures peut être comparée à l'énergie produite par leur combustion, tenant compte du rendement du four. On peut ainsi déterminer un coefficient de corrélation permettant de savoir si la valeur estimée du  $PC_i$  faite lors du pesage des camions est correcte.

L'indice de corrélation  $I_c$  est donné par:

$$I_c = \frac{E_v 0,86 10^6}{\eta P_o PC_i}$$

avec:

$E_v$  = énergie de la vapeur produite par la chaudière (MWh)

$\eta$  = rendement combiné du four et de la chaudière

$P_o$  = masse des ordures ayant produit  $E_v$  (kg)

$PC_i$  = pouvoir calorifique inférieur moyen estimé de la masse  $P_o$  (kgcal/kg)

Si  $I_c$  est généralement plus grand que 1, le  $PC_i$  estimé est surévalué, alors que si  $I_c$  est généralement inférieur à 1, le  $PC_i$  estimé est sous-évalué. Une correction peut être apportée soit en indiquant aux chauffeurs des camions de corriger leur estimation dans le sens voulu, soit alors en corrigeant la valeur estimée par une pondération adéquate dans les moyens de calcul 6. Ces calculs et corrections se feront de préférence sur une période assez longue afin de tendre peu à peu vers un calcul de plus en plus précis de la charge thermique disponible dans la fosse.

A l'aide de la relation ci-dessus, les paramètres introduits ou mesurés par ailleurs permettent de fournir des valeurs de fonctionnement de l'installation d'incinération, par exemple celle de l'énergie en stock, du nombre d'heures de fonctionnement possible des fours ainsi que du pouvoir calorifique inférieur moyen du combustible brûlé durant une période donnée. Ces valeurs peuvent aussi être affichées dans le poste de commande de l'usine par des moyens adéquats 60, afin d'aider à sa gestion.

## Revendications

1-Procédé de gestion de l'arrivée des ordures dans une fosse (1) pour l'alimentation d'au moins un

four pouvant alimenter au moins une chaudière d'une usine d'incinération, ladite fosse comportant une pluralité d'accès (10,13)) par lesquels des moyens de récolte (30,70) chargés de la récolte des ordures viennent décharger leur contenu et au moins un moyen d'élimination (11,12) permettant de prélever une quantité d'ordures en un point de la surface supérieure du tas (5) contenu dans ladite fosse afin de les amener vers des moyens d'alimentation (4) d'un ou de plusieurs fours d'incinération, caractérisé en ce que

la masse du contenu de chacun desdits moyens de récolte est mesurée (20),

une valeur estimée du pouvoir calorifique moyen du contenu de chacun desdits moyens de récolte est introduite (21) dans des moyens de calcul (6),

lesdits moyens de calcul (6) indiquent à chacun desdits moyens de récolte (30) un accès (10) à la fosse (1) pour y déverser son contenu, ledit accès étant déterminé de telle manière que le pouvoir calorifique moyen des ordures contenues dans la fosse soit le plus homogène possible.

2-Procédé de gestion de la sortie des ordures d'une fosse (1) pour l'alimentation d'au moins un four pouvant alimenter au moins une chaudière d'une usine d'incinération, ladite fosse comportant une pluralité d'accès (10,13)) par lesquels des moyens de récolte (30,70) chargés de la récolte des ordures viennent décharger leur contenu et au moins un moyen d'élimination (11,12) permettant de prélever une quantité d'ordures en un point de la surface supérieure du tas (5) contenu dans ladite fosse afin de les amener vers des moyens d'alimentation (4) d'un ou de plusieurs fours d'incinération, caractérisé en ce que

la topographie de la surface supérieure du tas d'ordure (5) dans la fosse (1) est détectée par des moyens de détection (8) et est enregistrée par des moyens de calcul (6),

les moyens d'élimination (11,12) sont commandés par lesdits moyens de calcul afin de prélever les ordures situées en un point déterminé du tas d'ordures (5).

3-Procédé de gestion de l'arrivée et de la sortie des ordures d'une fosse (1) pour l'alimentation d'au moins un four pouvant alimenter au moins une chaudière d'une usine d'incinération, ladite fosse comportant une pluralité d'accès (10,13) par lesquels des moyens de récolte (30,70) chargés de la récolte des ordures viennent décharger leur contenu et au moins un moyen d'élimination (11,12) permettant de prélever une quantité d'ordures en un point de la surface supérieure du tas (5) contenu dans ladite fosse afin de les amener vers des moyens d'alimentation (4) d'un ou de plusieurs fours d'incinération, caractérisé en ce que

la masse du contenu de chacun desdits

moyens de récolte (30) est mesurée (20),

une valeur estimée du pouvoir calorifique moyen du contenu de chacun desdits moyens de récolte est introduite (21) dans des premiers moyens de calcul (6),

lesdits premiers moyens de calcul indiquent à chacun desdits moyens de récolte un accès (10) à la fosse pour y déverser son contenu, ledit accès étant déterminé de telle manière que le pouvoir calorifique moyen des ordures contenues dans la fosse soit le plus homogène possible,

la topographie de la surface supérieure du tas d'ordure (5) dans la fosse est détectée par des moyens de détection (8) et est enregistrée par des seconds moyens de calcul (6),

les moyens d'élimination (11,12) sont commandés par lesdits seconds moyens de calcul (6) afin de prélever les ordures situées en un point déterminé du tas d'ordures (5).

**4-Procédé de gestion selon la revendication 2,** caractérisé en ce qu'il comprend en outre une opération de gerbage commandée automatiquement.

**5-Dispositif pour la gestion d'une fosse à ordures** selon le procédé de l'une des revendications 1 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend en particulier:

des moyens de pesage (20) de la masse du contenu de chacun des moyens de récolte (3),

des moyens d'introduction (21) de la valeur estimée du pouvoir calorifique moyen du contenu de chacun des moyens de récolte,

des moyens de calcul (6) permettant, à partir de la masse ainsi que de la valeur estimée du pouvoir calorifique moyen du contenu de chacun des moyens de récolte, de déterminer un accès (10) de la fosse à ordures par lequel ledit contenu est déversé sur une portion (50) d'un tas d'ordures (5), de manière à ce que le pouvoir calorifique moyen dudit tas soit le plus homogène possible.

**6-Dispositif pour la gestion d'une fosse à ordures** selon le procédé de l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend en particulier:

des moyens de détection (8) de la topographie de la surface supérieure d'un tas d'ordures,

des moyens de calcul (6) permettant d'enregistrer et d'approximer ladite topographie à partir des indications fournies par lesdits moyens de détection et de commander les moyens d'élimination (11,12) afin de prélever les ordures situées en un point déterminé du tas d'ordures.

**7-Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de calcul (6) comprennent un programme de représentation graphique de la topographie du tas d'ordures.**

**8-Dispositif pour la gestion d'une fosse à ordures** selon le procédé de la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre:

des moyens de calcul (6) permettant de commander automatiquement lesdits moyens d'élimination pour une opération de gerbage automatique.

**9-Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens d'introduction (21) de la valeur estimée du pouvoir calorifique moyen du contenu de chacun des moyens de récolte comprennent un dispositif permettant d'introduire au moins une valeur prédéterminée d'un pouvoir calorifique ou la composition du contenu desdits moyens de récolte dans les moyens de calcul.**

**10-Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de calcul (6) permettent de calculer l'énergie thermique disponible dans les ordures contenue dans la fosse.**

**11-Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens de calcul (6) permettent de calculer un coefficient de corrélation en comparant l'énergie calorifique fournie par les chaudières à l'énergie thermique calculée sur la base du pouvoir calorifique moyen estimé et de la mesure de la masse de chaque chargement d'ordures.**

**12-Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens d'affichage (60) des paramètres de fonctionnement de l'installation d'incinération, en particulier de l'énergie en stock et/ou de la durée de fonctionnement possible des fours et/ou du pouvoir calorifique inférieur moyen du combustible brûlé.**

**13-Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8,** caractérisé en ce que les moyens de détection (8) de la topographie de la surface sont constitués d'une pluralité de dispositifs émetteurs-récepteurs (80,81,82) d'ondes électromagnétiques.

**14-Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que lesdits dispositifs émetteurs-récepteurs sont des radars.**

**15-Dispositif pour la gestion d'une fosse à ordures** selon le procédé de l'une des revendications 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que les moyens d'élimination sont constitués d'au moins un pont-roulant (11) supportant une benne (12), ladite benne pouvant être commandée pour prélever des ordures en un point quelconque de la surface supérieure du tas d'ordures (5).

**16-Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que ledit pont-roulant (11) est muni d'un dispositif de pesage (13) permettant de déterminer le moment où la benne entre en contact avec une portion de la surface supérieure du tas d'ordures ainsi qu'une charge minimum admissible pour la benne.**

**17-Dispositif selon l'une des revendications 10, 15 ou 16, caractérisé en ce que la benne (12) peut être commandée automatiquement pour aller prélever des déchets provenant d'une déchiqueteuse, disposés en une portion déterminée de la fosse, pour aller les répartir sur une autre portion déterminée du tas afin de régulariser son pouvoir calorifique.**

**18-Fosse à ordures pour l'alimentation d'au moins un four d'incinération, caractérisée en ce qu'elle est gérée selon le procédé de l'une des revendications 1 à 4.**

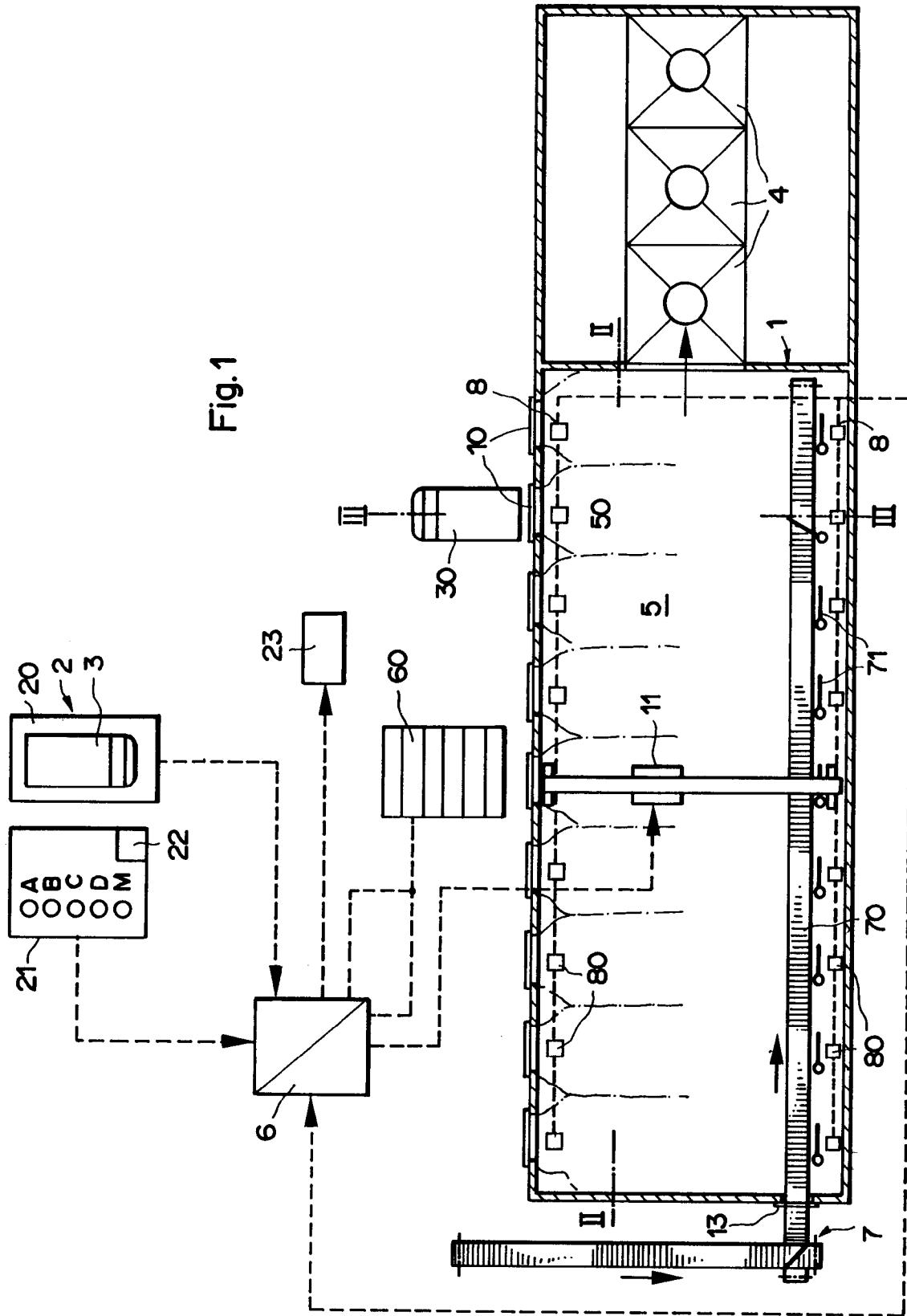


Fig. 2

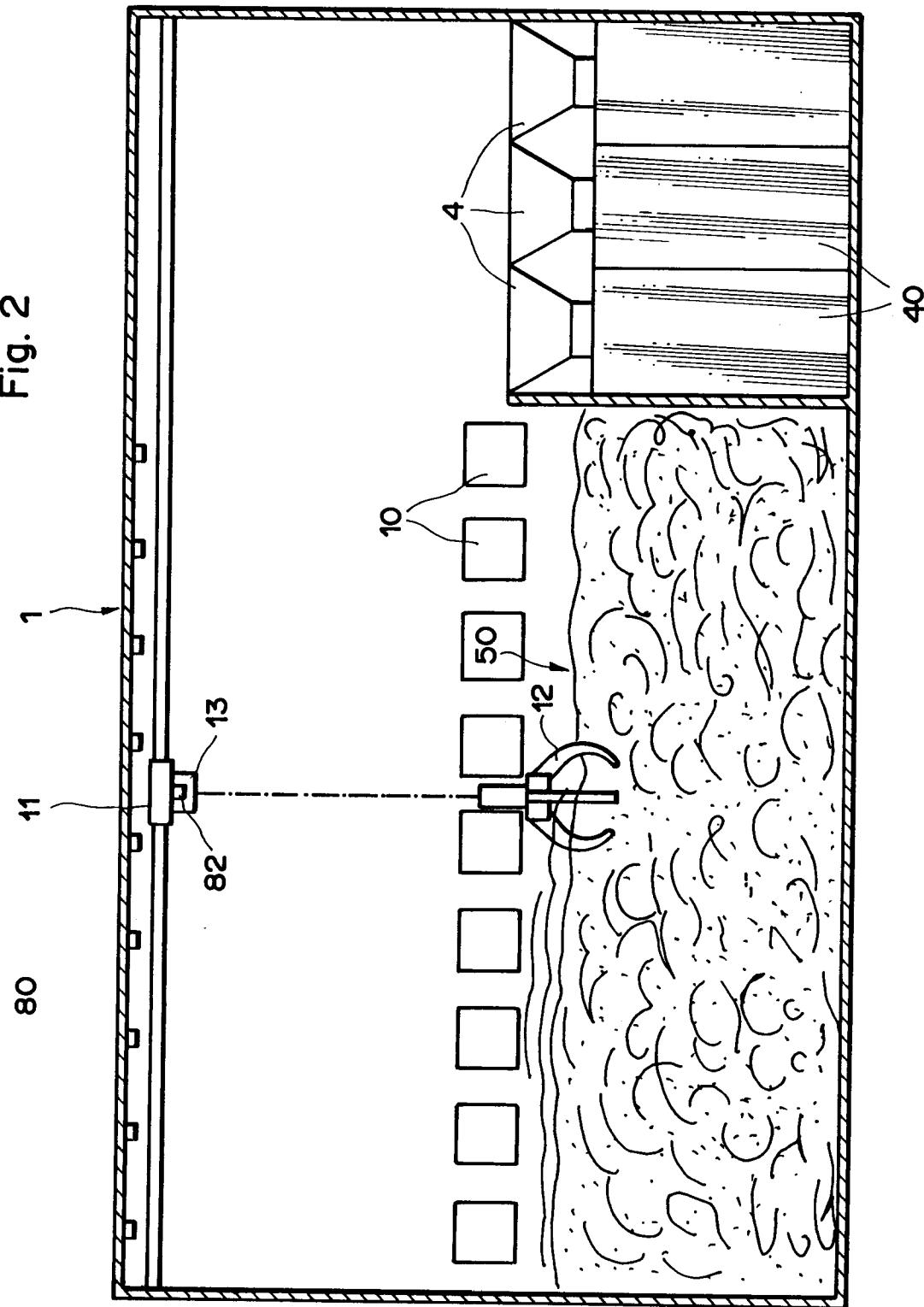
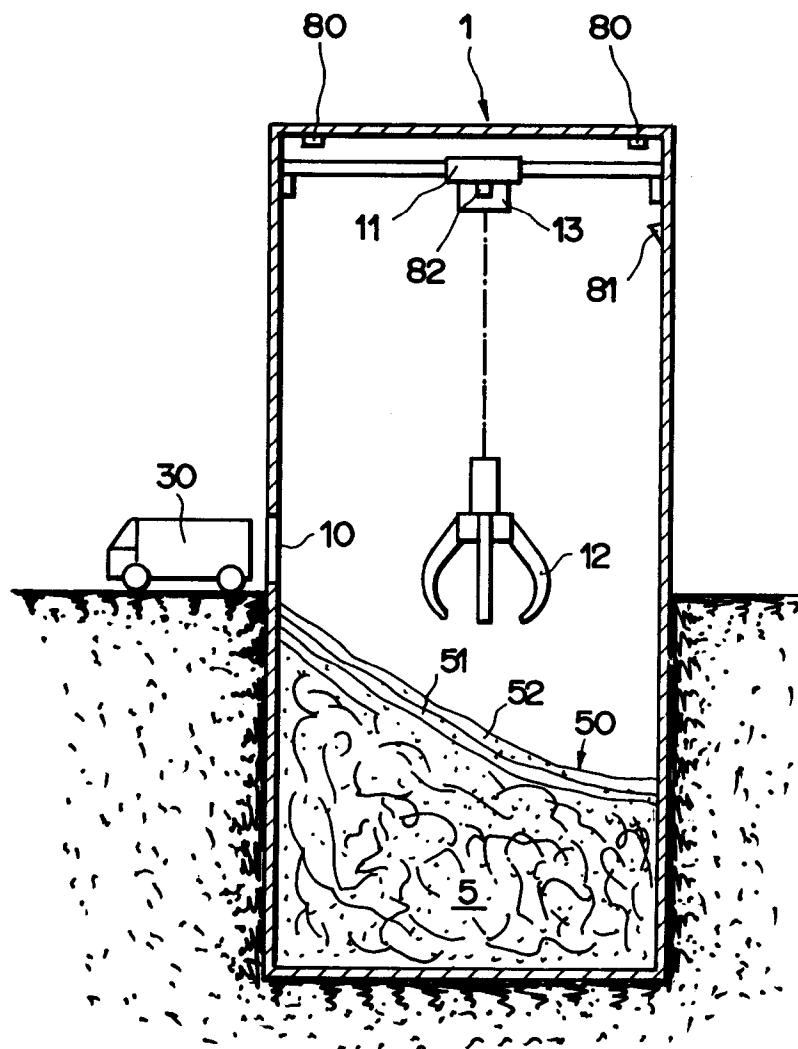


Fig. 3





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 93 81 0222  
Page 1

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	US-A-4 882 903 (LOWRY) * colonne 4, ligne 11 - ligne 24; figures 1,2 *	1	F23G5/02 B09B3/00
A	---	3	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 98 (M-210)(1243) 26 Avril 1983 & JP-A-58 22 203 ( FUJI ) 9 Février 1983 * abrégé *	1	
A	---	3	
X	US-A-5 033 011 (IWABUCHI)  * colonne 2, ligne 30 - colonne 3, ligne 4; figures 1,2 *	2,4,6-8, 15,16,18	
Y	---	17	
A	---	3	
Y	PROCEEDINGS IECON '84 22 Octobre 1984, TOKYO pages 679 - 684 M. KAWAKAMI ET AL. 'The full automatic control system of the refuse grabbing crane'	17	
A	---	15,16,18	
A	VGB KRAFTWERKSTECHNIK vol. 69, no. 11, Novembre 1989, ESSEN pages 1087 - 1094 LEITMEIR 'Das Müllheizkraftwerk Coburg' * figure 9 *	1	F23G B09B B65G
A	BKW BRENNSTOFF WARME KRAFT vol. 42, no. 10, Octobre 1990, DUSSELDORF pages 17 - 25 MÖLLER 'Die Sonderabfall-Verbrennungsanlagen des RZR Herten' ---	1	
	---	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	29 JUIN 1993	COLI E.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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		..... & : membre de la même famille, document correspondant	



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 93 81 0222  
Page 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	EP-A-0 439 645 (NOVA)  -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
<p><b>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</b></p>			
Lieu de la recherche  LA HAYE	Date d'achèvement de la recherche  29 JUIN 1993	Examinateur  COLI E.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			