

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 27751

(54) Installation automatique pour le traitement thermique de pièces en lits fluidisés.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 27 B 9/14, 15/08 // C 21 D 9/00.

(22) Date de dépôt 30 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 26 du 2-7-1982.

(71) Déposant : Société dite : LA PHYSIQUE APPLIQUEE INDUSTRIE, résidant en France.

(72) Invention de : Hervé Hellio.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Armengaud Aîné,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

La présente invention est relative à une installation automatique pour le traitement thermique de pièces en lits fluidisés.

On connaît, notamment par le brevet français n° 70 21 613, déposé le 12 juin 1970, et par son Addition n° 71 19 245, du 27 mai 1971, des procédés et installations pour améliorer les échanges thermiques entre un lit fluidisé de particules et des pièces à traiter, qui consistent à maintenir les pièces dans une enceinte ouverte à son extrémité supérieure et comportant un fond retenant les pièces, mais laissant passer les particules, et à immerger cette enceinte dans le lit fluidisé, une circulation de particules s'établissant ainsi dans ladite enceinte de bas en haut au travers des pièces à traiter, cette circulation étant d'autant plus intense que ladite enceinte est complètement immergée dans le lit fluidisé.

Dans la mise en oeuvre de ces procédés, on se heurte au problème de l'introduction et du retrait des pièces à traiter dans le lit fluidisé. A cet égard, on a envisagé deux solutions :

- la première, qui constitue un mode opérationnel discontinu, consiste à placer les pièces à traiter dans des réceptacles ou paniers qui sont immergés dans le lit fluidisé ; et,
- la seconde permet un fonctionnement automatique et continu, en disposant les pièces dans des paniers dans lesquels ces pièces sont transférées par l'intermédiaire d'une station élévatrice, réalisant l'extraction et l'immersion des paniers dans les lits fluidisés, et de poutres horizontales solidaires de la station élévatrice, dans lesquelles peuvent se déplacer des chariots dont sont solidaires les organes de préhension des paniers. Un exemple d'une telle installation automatique est décrit dans le brevet français n° 79 02 967, déposé le 6 février 1979 par la présente demanderesse.

La première solution présente les inconvénients de ne permettre qu'un fonctionnement discontinu, charge par charge, et d'obliger à manipuler des pièces mécaniques dans le lit fluidisé, et la seconde solution possède les inconvénients de manipuler des pièces mécaniques dans le lit fluidisé et de présenter un encombrement excessif.

La présente invention se propose d'apporter une installation ne possédant pas les inconvénients des solutions connues exposées ci-dessus.

A cet effet, l'invention concerne une installation automatique pour le traitement thermique de pièces en lits fluidisés, dans laquelle lesdites pièces sont plongées dans un lit fluidisé, puis extraites de ce lit en continu après traitement, cette installation étant caractérisée en ce que l'enceinte de traite-

5 ment contenant le lit fluidisé contient un puits central muni d'une rampe hélicoïdale pour l'introduction des pièces à traiter, ce puits central étant pourvu, à sa partie inférieure, d'une plateforme perforée distribuant les pièces vers une seconde rampe verticale dirigeant les pièces vers la partie supérieure du lit, pour les extraire de ce dernier après traitement, le dé-
10 placement des pièces le long de la rampe d'extraction hélicoïdale étant assuré par une mise en vibration de l'ensemble du système élévateur.

Selon une caractéristique de cette invention, la rampe hélicoïdale prévue pour l'introduction des pièces à traiter dans le lit fluidisé possède un pas rapide, et l'hélice de la rampe assurant l'extraction des pièces traitées
15 présente une faible inclinaison, les pas des deux hélices pouvant être choisis en fonction du temps de séjour des pièces dans le lit fluidisé, c'est-à-dire en fonction de la durée du traitement thermique.

Selon un premier mode d'exécution d'une installation selon cette invention, le puits central comporte deux parties cylindriques annulaires concentriques, la partie annulaire intérieure recevant la rampe d'alimentation pour l'introduction des pièces dans le lit, et la partie annulaire extérieure étant munie de la rampe d'extraction, la mise en vibration du système élévateur étant assurée par au moins un moteur, faisant vibrer l'ensemble du puits central.

25 Selon un second mode de réalisation d'une installation selon cette invention, le puits central comprend une partie annulaire recevant la rampe d'alimentation, et la rampe d'extraction est disposée entre la paroi extérieure dudit puits et la paroi de l'enceinte contenant le lit fluidisé, la mise en vibration du système élévateur pouvant être obtenue par un moteur faisant vibrer
30 l'ensemble du lit fluidisé.

Selon un troisième exemple de réalisation d'une installation suivant la présente invention, le puits central reçoit la rampe hélicoïdale assurant l'extraction des pièces traitées, lesdites pièces étant entraînées par un moteur mettant en vibration le puits et la rampe d'extraction, et la rampe héli-

coûdale assurant l'alimentation en pièces à traiter est positionnée autour du puits central, le long de la paroi de l'enceinte contenant le lit fluidisé, ce lit étant mis en vibration par un moteur indépendant.

Le dispositif selon l'invention peut être réalisé de façon à assurer un
5 traitement thermique en continu à plusieurs niveaux de température, par exemple, pour réaliser un cycle thermique comprenant un préchauffage à une température déterminée, suivi d'un chauffage et d'une trempe. A cet effet, l'invention prévoit une variante, qui est caractérisée en ce qu'elle comporte successivement, dans le plan vertical ou dans un plan horizontal, une série
10 de lits fluidisés munis chacun des moyens spécifiés ci-dessus, assurant l'introduction et l'extraction des pièces, ces pièces passant d'un lit fluidisé au suivant, automatiquement, à l'aide d'un moyen de transfert vibrant interposé entre la goulotte de la rampe d'extraction d'un lit fluidisé et la goulotte de la rampe d'introduction des pièces dans le lit fluidisé suivant, ou par gravité.

15 D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés, qui en illustrent divers exemples de réalisation dépourvus de tout caractère limitatif. Sur les dessins :

- la Figure 1 représente, de façon schématique, en élévation, un
20 premier mode de réalisation d'une installation selon l'invention ;

- la Figure 2 est une vue schématique similaire à la Figure 1, illustrant la variante selon laquelle le lit fluidisé est mis en vibration ;

- la Figure 3 est une vue schématique, en élévation, d'un autre exemple de réalisation de l'installation selon l'invention ; et,

25 - la Figure 4 représente, en élévation, une installation pour le traitement en continu de pièces de petites dimensions, impliquant un cycle de chauffage et de trempe.

On se réfère en premier lieu à la Figure 1.

Sur cette Figure, on voit, en 10, l'enceinte contenant les particules
30 du lit fluidisé 12. Ces particules sont fluidisées, comme connu, par l'intermédiaire d'un gaz introduit en 16, à la partie inférieure de l'enceinte 10, sous une grille 18 supportant les particules du lit. Toujours de façon connue, les particules (thermofluide) sont portées à la température voulue par un fluide caloporteur circulant dans un réseau de tubes 14 immergés dans le
35 lit.

Selon cette invention, on prévoit, dans le lit fluidisé 12, un puits central, désigné dans son ensemble par la référence 20. Dans ce premier exemple de réalisation, ce puits central 20 comprend un axe central 22, une paroi intérieure cylindrique 24, et une paroi cylindrique extérieure 26. Sa
5 partie inférieure est obturée par une plateforme 28, à surface conique, constituée d'une plaque perforée laissant passer les particules du lit fluidisé, mais s'opposant au passage des pièces à traiter. L'espace annulaire 30, délimité entre l'axe central 22 et la paroi cylindrique 24, est conçu pour assurer la descente des pièces à traiter, qui sont introduites dans le puits par une
10 goulotte 38. A cet effet, on dispose dans cet espace 30 une rampe hélicoïdale à pas rapide, le long de laquelle les pièces à traiter descendent dans le lit fluidisé, jusqu'à la plateforme 28. L'espace annulaire 32, concentrique à l'espace annulaire 30, délimité entre la paroi cylindrique 24 et la paroi 26, est utilisé pour assurer la remontée des pièces au travers du lit, jusqu'à
15 leur extraction par une goulotte 40. Dans ce but, on dispose, dans cet espace annulaire 32, une rampe hélicoïdale 36 à faible pas, les pièces venant de la rampe intérieure 34 étant distribuées à cette rampe 36 par la plateforme perforée 28, comme l'indiquent les flèches sur la Figure 1. L'entraînement des pièces le long de la rampe d'extraction est assuré par la mise en vibra-
20 tion du système élévateur ainsi réalisé, par un moteur 42. Bien entendu, la paroi cylindrique externe 26 du puits central 20 comporte une pluralité d'ouvertures supérieures 44 pour permettre la libre circulation des particules dans le lit, comme précisé dans le brevet français n° 70 21 613, cité ci-dessus.

25 Le second exemple de réalisation représenté sur la Figure 2 diffère de celui décrit ci-dessus, en référence à la Figure 1, par la conception du puits central 20'. Ce puits comprend un axe central 46 et une paroi cylindrique 48, la rampe hélicoïdale d'alimentation 34' étant positionnée entre l'axe central 46 et la paroi 48, et la rampe d'extraction 36' étant placée
30 entre la paroi de l'enceinte 10' du lit et la paroi 48. Comme dans l'exemple de réalisation de la Figure 1, les pièces à traiter sont introduites par une goulotte 38', et les pièces traitées sont évacuées par la goulotte 40'. Dans ce mode de réalisation, l'animation des pièces le long de la rampe d'extraction est assurée par la mise en vibration, par un moteur 50, de l'enceinte

10' contenant le lit fluidisé, le puits central 20' et les rampes d'alimentation et d'extraction.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur la Figure 3 des dessins annexés, l'alimentation en pièces à traiter s'effectue sur la périphérie du lit fluidisé, et leur extraction s'effectue par le centre. A cet effet, le puits central 20" comprend un axe central 52 et une paroi cylindrique 54 délimitant un espace 56, dans lequel est positionnée la rampe hélicoïdale 36" assurant l'extraction des pièces traitées dans le lit fluidisé 12". L'élévateur ainsi réalisé est mis en vibration par le moteur 62. L'alimentation en pièces à traiter s'effectue par une rampe hélicoïdale 34", positionnée entre la paroi de l'enceinte 10" du lit fluidisé et une virole cylindrique 58, concentrique à cette paroi. L'ensemble du lit fluidisé est mis en vibration par un second moteur 64.

L'examen de la Figure 3 montre clairement que les pièces à traiter introduites par la goulotte périphérique 38" glissent le long de la rampe d'alimentation 34", au travers du lit fluidisé ; lorsqu'elles arrivent à la partie inférieure de la rampe 34", elles sont transférées au puits central 20" par la plateforme perforée 28", et leur remontée dans le puits s'effectue le long de la rampe d'extraction 36". Les pièces traitées sont finalement évacuées par l'intermédiaire de la goulotte 40".

L'installation selon l'invention peut être réalisée de façon à assurer un traitement thermique en continu comprenant plusieurs opérations successives, telles que, notamment, un chauffage, suivi d'une trempe. Un exemple non limitatif d'une telle installation a été représenté sur la Figure 4.

Cette installation comprend deux lits fluidisés 70, 80, réalisés de la même façon. Dans le lit 70, on réalise le chauffage des pièces, et, dans le lit 80, on réalise leur trempe. Chaque partie de l'installation montée dans les lits fluidisés 70 et 80 est conçue comme le dispositif décrit ci-dessus, en référence à la Figure 2.

L'enceinte 72, contenant le lit 70, reçoit donc un puits central 74, dans lequel est positionnée la rampe hélicoïdale 76 pour l'introduction des pièces, et, entre ce puits 74 et la paroi extérieure de l'enceinte 72 est disposée la rampe hélicoïdale d'extraction 78. On retrouve les mêmes éléments constitutifs (puits central 84, rampe d'alimentation 86 et rampe d'extraction

88) dans l'enceinte 82 contenant le lit 80 où s'effectue la trempe des pièces chauffées dans le lit 70. Les pièces sont transférées du lit 70 dans le lit 80 par un système vibrant à grande vitesse 90, mu par un moteur 92. Les mises en vibration des élévateurs et lits fluidisés, respectivement, sont
5 obtenues par des moteurs 94, 96, 98, 100.

L'examen du dessin montre que les pièces introduites par la goulotte 102 dans le puits central 74 s'écoulent le long de la rampe 76 en traversant le lit de particules fluidisées 70, où elles subissent le chauffage ; à la partie inférieure du puits, elles sont distribuées par la plateforme perforée
10 104 à la rampe extérieure d'évacuation 78, qui les fait retraverser le lit 70, mais, cette fois, de bas en haut, pour les amener dans la goulotte 106, d'où elles sont reprises par le système vibrant de transfert 90, qui les délivre dans le lit 80, où elles doivent subir une trempe.

Les pièces à tremper s'écoulent le long de la rampe 86, en traversant les particules du lit 80 ; à la partie inférieure du puits, elles sont distribuées par la plateforme perforée 108 à la rampe extérieure d'évacuation 88, qui les fait retraverser le lit de particules de bas en haut, pour les amener dans la goulotte 110, à partir de laquelle elles sont évacuées.

Bien entendu, on peut prévoir plus de deux lits fluidisés, en fonction
20 du cycle thermique à effectuer. De même, on peut envisager une disposition verticale des différents lits fluidisés, ou toute autre disposition appropriée, sans sortir du cadre de cette invention.

De la description qui précède, on comprend que l'installation selon cette invention assure simultanément la régularité du cycle de traitement,
25 et le passage en continu des pièces dans l'enceinte ou les enceintes de traitement.

Parmi les avantages apportés par l'invention, on peut citer, notamment :

- un encombrement minimum ;
- 30 - une longueur utile active maximale ;
- l'absence de pièces mécaniques en mouvement ;
- la possibilité de réaliser des variations de production en marche ;
- l'élimination de toute intervention humaine ;
- l'élimination de tout choc entre les pièces ;

- le maintien de l'auto-circulation des particules du lit fluidisé ;
- l'élimination du talus de particules pendant le traitement ;
- l'individualisation des pièces ;
- l'amélioration des échanges thermiques et de l'homogénéité du milieu ;
- 5 - la possibilité de régler le temps de séjour des pièces dans les lits fluidisés, en réglant les vitesses d'alimentation et/ou d'extraction ;
- l'obtention de pièces traitées exemptes de poussières ;
- la possibilité d'adapter l'installation à un vaste éventail de pièces, de formes et de dimensions différentes.

10 Il demeure bien entendu que cette invention n'est pas limitée aux divers exemples de réalisation décrits et représentés, mais qu'elle en englobe toutes les variantes. En particulier, les différentes rampes d'introduction des pièces à traiter, d'extraction des pièces traitées, et d'alimentation, peuvent être ou non pourvues de perforations.

REVENDICATIONS

1 - Installation automatique pour le traitement thermique de pièces en lits fluidisés, dans laquelle les pièces sont plongées dans un lit fluidisé, puis extraites de ce lit en continu après traitement, caractérisée en ce que
5 l'enceinte de traitement contenant le lit fluidisé (12 - 12' - 12'') contient un puits central (20, 20', 20'') autour duquel sont positionnées deux rampes hélicoïdales : l'une (34 - 34' - 34'') pour l'introduction des pièces à traiter, l'autre (36 - 36' - 36'') pour la remontée des pièces et leur extraction après traitement, une plateforme perforée (28 - 28' - 28'') distribuant les pièces
10 de la première rampe à la seconde, et en ce que le déplacement des pièces le long de la rampe d'extraction est assuré par la mise en vibration de l'ensemble élévateur.

2 - Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la rampe hélicoïdale prévue pour l'introduction des pièces à traiter dans le lit
15 fluidisé possède un pas rapide, et l'hélice de la rampe assurant l'extraction des pièces à traiter présente une faible inclinaison, les pas des deux hélices pouvant être choisis en fonction du temps de séjour des pièces dans le lit fluidisé, c'est-à-dire en fonction de la durée du traitement.

3 - Installation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en
20 ce que la rampe hélicoïdale d'introduction des pièces à traiter est positionnée au centre du puits, et la rampe d'extraction est disposée concentriquement à la rampe d'introduction, à l'extérieur de cette dernière.

4 - Installation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la rampe hélicoïdale d'extraction des pièces à traiter est position-
25 née au centre du puits, et la rampe d'introduction des pièces à traiter est disposée concentriquement à la rampe d'évacuation, à l'extérieur de cette dernière.

5 - Installation selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le puits central comprend deux parties cylindriques
30 annulaires concentriques, la partie intérieure (30) recevant la rampe d'alimentation pour l'introduction des pièces dans le lit, et la partie extérieure étant munie de la rampe d'extraction, la mise en vibration du système élévateur étant assurée par un moteur faisant vibrer l'ensemble du puits central (20).

6 - Installation selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le puits central (20') comprend une partie annulaire cylindrique recevant la rampe d'alimentation (34'), et en ce que la rampe d'extraction (36') est disposée entre la paroi extérieure (48) dudit puits et la paroi de l'enceinte (10') contenant le lit fluidisé, la mise en vibration du système élévateur étant réalisée par un moteur (50) faisant vibrer l'ensemble du lit fluidisé.

7 - Installation selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le puits central (20'') reçoit la rampe hélicoïdale (36'') assurant l'extraction des pièces traitées, lesdites pièces étant entraînées par un moteur (62) mettant en vibration le puits et la rampe d'extraction, et en ce que la rampe hélicoïdale (34'') assurant l'alimentation en pièces à traiter est positionnée autour du puits central, le long de la paroi de l'enceinte (10'') contenant le lit fluidisé, ce lit étant mis en vibration par un moteur indépendant (64).

8 - Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, destinée à assurer un traitement thermique en continu, à plusieurs niveaux de température, notamment un chauffage, suivi d'une trempe, caractérisée en ce qu'elle comporte successivement une série de lits fluidisés (70 - 80), munis chacun des rampes d'alimentation et d'extraction des pièces (76-86 ; 78-88), lesdites pièces passant automatiquement d'un lit au suivant, à l'aide d'un moyen de transfert vibrant (90) interposé entre la goulotte d'évacuation de la rampe d'extraction d'un lit fluidisé et la goulotte d'alimentation de la rampe d'introduction des pièces dans le lit suivant.

9 - Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les différentes rampes d'introduction ou d'alimentation (34 - 34' - 34'' ; 76 - 86) des pièces à traiter, et d'extraction (36 - 36' - 36'', 78 - 88) des pièces à traiter, sont ou non pourvues de perforations.

1/3

FIG. 2

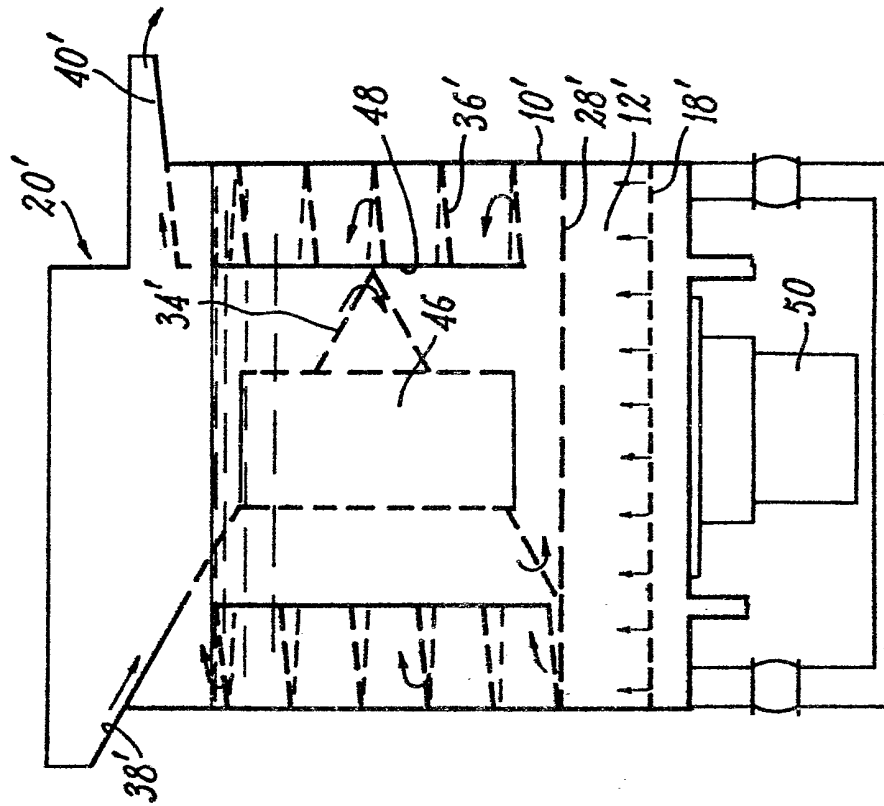
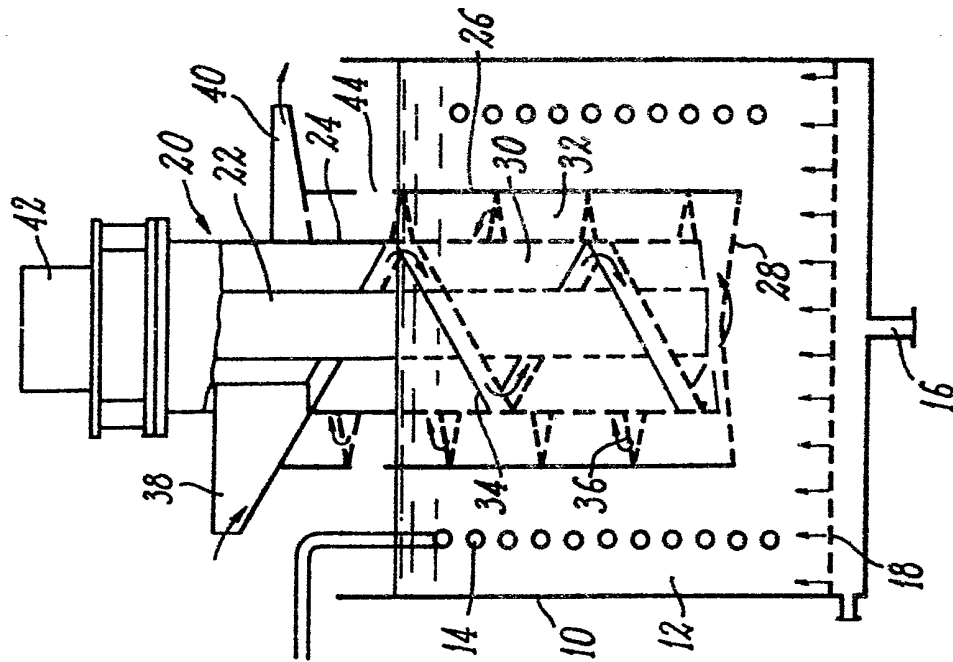


FIG. 1



2/3

FIG. 3

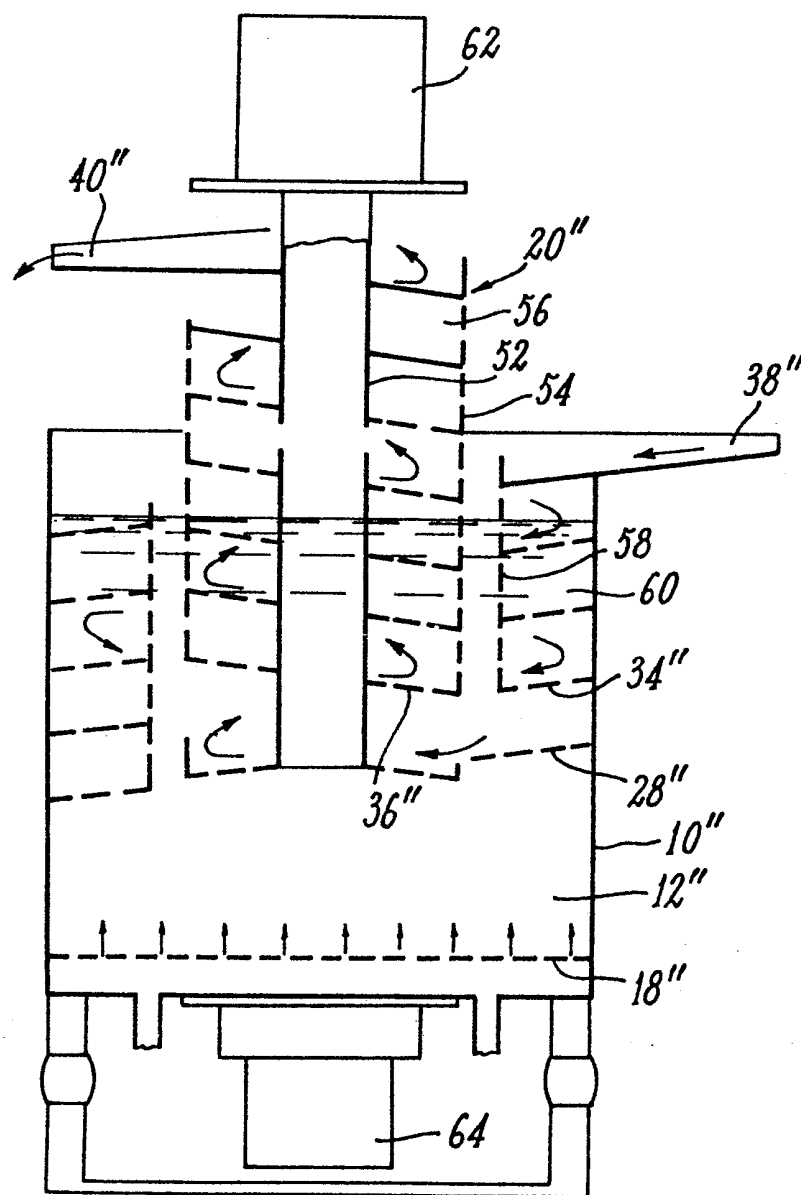


FIG. 4

