



NUMERO DE PUBLICATION : 1003145A6

NUMERO DE DEPOT : 9100532

Classif. Internat.: B22D

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Date de délivrance : 10 Décembre 1991

Le Ministre des Affaires Economiques,

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 03 Juin 1991 à 14h20
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : STRIVIEW DEVELOPMENTS LIMITED
Roscrea Road Birr, COUNTY OFFALY(IRLANDE)

représenté(e)(s) par : COLENS Alain, BUREAU COLENS S.P.R.L., Rue Frans
Merjay 21, - B-1060 Bruxelles.

un brevet d' invention d' une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : PROCEDE DE COULEE.

INVENTEUR(S) : Cavanagh Joseph, Bunrevan House, Birr, County Offaly (IE);Cavanagh
Charles, Syngefield Road, Birr, County Offaly (IE)

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) demandeur(s).

Bruxelles, le 10 Décembre 1991
PAR DELEGATION SPECIALE :

WATTS I
Director

5

PROCEDE DE COULEE

10

La présente invention concerne un procédé de coulée pour la production de pièces moulées en fonte nodulaire.

15

Conformément à la présente invention, il est prévu un procédé pour la production de pièces moulées en fonte nodulaire, qui comprend les étapes suivantes:

- (a) préparation des moules;
- (b) transport des moules à un poste de coulée;
- (c) préparation d'une charge de fonte lamellaire
- 20 dans un four;
- (d) apport d'une certaine quantité d'un additif au magnésium sous forme d'alliage de ferro-silicium-magnésium dans une poche;
- (e) couverture de l'additif au magnésium dans la
- 25 poche avec une couche d'additif de ferro-silicium;
- (f) coulée du lot de fonte lamellaire dans la poche et mélange de la fonte lamellaire avec les additifs dans la poche, pour former un lot de fonte nodulaire;
- (g) coulée du lot de fonte nodulaire dans les moules
- 30 au poste de coulée;
- (h) refroidissement des moules sur un transporteur de refroidissement allongé, afin de solidifier les pièces moulées; et
- (i) enlèvement des pièces moulées des moules.
- 35 Suivant un autre aspect de la présente

invention, il est prévu une poche à utiliser pour le procédé, cette poche ayant une base avec une paroi latérale montante, avec un bec de coulée au bord de la paroi latérale et un couvercle amovible au-dessus de la paroi latérale, le couvercle ayant des orifices d'entrée pour le lot de fonte lamellaire et les additifs, un barrage montant étant prévu à la base et s'étendant partiellement vers la paroi latérale pour former des compartiments séparés, à savoir un compartiment pour additifs et un compartiment pour fonte, destinés à recevoir respectivement les additifs et le lot de fonte lamellaire.

L'invention sera mieux comprise à l'examen ci-après d'un de ses modes de réalisation, donné uniquement à titre d'exemple et en se référant aux figures en annexe, qui représentent respectivement:

La figure 1, une vue schématique d'un procédé de coulée propre à la présente invention;

La figure 2, une vue en plan représentant une partie d'une ligne de coulée pour mettre en oeuvre le procédé;

La figure 3, une vue en élévation de la ligne de coulée;

La figure 4, une vue en perspective d'une poche utilisée dans le procédé;

La figure 5, une vue en élévation et en coupe de la poche représentée en service;

La figure 6, une autre vue en élévation et en coupe de la poche représentée en service;

La figure 7, une vue en élévation et en coupe de la poche, utilisée pour couler du métal fondu dans un moule; et

La figure 8, une vue en perspective des châssis de moulage utilisés dans le procédé.

Le procédé de coulée de la présente invention

sera décrit maintenant en se référant aux figures. Les moules sont préparés en amenant des châssis de moulage à haute pression 10 à une machine à mouler 12. Chaque châssis de moulage 10 a une paroi latérale rectangulaire 11 et est ouvert au-dessus et au-dessous. Dans la machine de moulage 12, chaque châssis de moulage 10 est monté sur un matrice et un modèle placé dans chaque châssis de moulage 10. Le sable est amené à chaque châssis de moulage 10 et est comprimé autour du modèle pour former la cavité de moulage requise dans chaque châssis de moulage 10. Le châssis de moulage est ensuite retiré du modèle et enlevé de la machine de moulage 12.

Les châssis de moulage 10 provenant de la machine de moulage 12 sont renversés dans un appareil de renversement 14 et amenés à une machine à couper les coulées 16. Le placement des noyaux peut être effectué si c'est nécessaire. Le châssis de moulage 10 arrive ensuite à un second appareil de renversement 18 qui renverse un châssis de moulage 10 sur 2. A un poste de fermeture 20, chaque châssis de moulage renversé 10 est soulevé et le châssis de moulage suivant 10 est amené en dessous de celui-ci puis les deux châssis de moulage 10 sont empilés, la paire combinée de châssis de moulage 10 constituant ainsi le moule. Chaque moule est amené ensuite à un poste de coulée 22.

Au poste de coulée 22, la fonte nodulaire liquide est coulée d'une poche dans chaque moule, puis les moules sont amenés à des transporteurs de refroidissement 24 pour permettre que le métal fondu se refroidisse et forme la pièce moulée requise dans chaque moule.

En aval des transporteurs de refroidissement 24, les pièces moulées sont démoulées de chaque moule à un appareil de démoulage 26. Les châssis de moulage 10 sont amenés ensuite à un appareil de décochage 28, qui décoche tout le sable restant dans chaque châssis de moulage 10.

L'appareil de démoulage 26 est placé au-dessus de
l'appareil de décochage 28. Le moule est démoulé dans
l'appareil de démoulage 26 et le sable tombe sur
l'appareil de décochage 28 avec la pièce moulée dans le
5 sable.

En aval de l'appareil de démoulage 26 et de
l'appareil de décochage 28 combinés, le châssis de moulage
vide est amené à un poste de séparation des châssis 30. Le
poste de séparation des châssis 30 sépare chaque paire de
10 châssis de moulage 10, qui sont renvoyés ensuite à la
machine de moulage 12 pour effectuer à nouveau le procédé.
Une unité de renversement 32, en aval du poste de
séparation des châssis 30, renverse un châssis de moulage
10 dans chaque paire, si bien que les châssis de moulage
15 10 sont orientés de manière semblable pour alimenter la
machine de moulage 12. Le sable récupéré à l'appareil de
décochage 28 est récolté dans un appareil à sable 34 et
est amené, après reconditionnement, à la machine de
moulage 12, pour y être réutilisé.

20 Au poste de coulée 22 est prévue une poche 40
pour couler la fonte nodulaire liquide dans chaque moule.
La fonte 40 a un corps 41 généralement cylindrique,
comprenant une base 42 avec une paroi latérale cylindrique
montante 43. Un bec de coulée 44 est prévu à l'extrémité
25 supérieure de la paroi latérale 43. Un couvercle amovible
45 repose sur le dessus de la paroi latérale 43 en fermant
la poche 40, le couvercle 45 ayant une patte 46 qui vient
coïncider avec le bec 46 pour positionner correctement le
couvercle 45 sur la paroi latérale 43. Le couvercle 45 a
30 une entrée pour additifs 45 pouvant être fermée par un
bouchon 48. Le couvercle 45 comporte également une entrée
pour fonte lamellaire liquide 49.

De la base 42 s'élève un barrage 50 formant un
compartiment pour additifs 51 et un compartiment pour
35 fonte 52 au fond de la poche 40. Le barrage 50 divise la

base 42 et fait saillie au-dessus de cette base 42, à une distance égale approximativement à $1/9$ de la hauteur de la paroi latérale 43. Il convient de noter que l'entrée pour additifs 47 dans le couvercle 45 est située directement
 5 au-dessus du compartiment pour additifs 51, et que, d'une manière semblable, l'entrée pour fonte 49 est située directement au-dessus du compartiment pour fonte 52.

Pour préparer la fonte nodulaire pour les pièces moulées, une certaine quantité d'additif au magnésium 55
 10 comprenant un alliage de ferro-silicium-magnésium est amenée par l'entrée pour additifs 45 dans le compartiment 51. On introduit ensuite un mélange de ferro-silicium par l'entrée pour additifs 47, pour former une couverture 56 sur l'additif au magnésium 55. Comme exemples d'additifs
 15 sous forme granulaire, on peut citer ceux indiqués dans les tableaux ci-après.

Additif au magnésium

	Elément	% en poids
	Si	46,30
20	Fe	44,72
	Mg	4,80
	RE	1,58
	Ca	1,76
	Al	0,84

25 Additif au ferro-silicium

	Elément	% en poids
	Si	74,50
	Fe	24,24
	Al	0,96
30	Ca	0,18
	Ti	0,10
	C	0,02

La fonte lamellaire liquide est versée ensuite dans la poche 40 par l'entrée 49 en tombant d'un côté du
 35 barrage 50 dans le compartiment pour fonte 52 et retombe

- 6 -

5 finalement en cascade par dessus le barrage 50 dans le
compartiment pour additif 51 et sur les additifs 55, 56
dans le compartiment pour additif 51. Quand la fonte
lamellaire a pénétré à travers la couverture 56 jusqu'à
10 l'additif au magnésium 56, la fonte lamellaire liquide a
rempli environ les 2/3 ou les 3/4 de la poche 40. Le
magnésium contenu dans l'additif au magnésium 55 est alors
dégagé et se mélange de manière contrôlée à la fonte
lamellaire liquide. Quand le mélange est achevé, le
15 couvercle 45 est retiré de la poche 40 et la fonte
nodulaire liquide peut être coulée dans les moules.

On comprendra que la formation d'une couverture
56 sur l'additif au magnésium 55 permet d'effectuer un
mélange contrôlé de l'additif au magnésium avec la fonte
15 lamellaire. La couverture 56 permet un retard afin de
contrôler la réaction entre l'additif au magnésium et la
fonte lamellaire, cette réaction étant moins vive qu'une
réaction dans laquelle l'additif au magnésium est mélangé
directement à la fonte lamellaire. On comprendra également
20 que la disposition de la poche comprenant un couvercle est
telle que toute réaction énergétique entre l'additif au
magnésium et la fonte lamellaire reste confinée dans la
poche, ce qui assure une meilleure sécurité pour les
opérateurs surveillant la poche.

25 L'invention n'est pas limitée au mode de
réalisation décrit ci-dessus mais peut subir des
variations de construction et de détail.

REVENDECATIONS

1. Procédé pour la production de pièces moulées en fonte nodulaire, qui comprend les étapes suivantes:
- (a) préparation des moules;
 - 5 (b) transport des moules à un poste de coulée;
 - (c) préparation d'une charge de fonte lamellaire dans un four;
 - (d) apport d'une certaine quantité d'un additif au magnésium sous forme d'alliage de ferro-silicium-magnésium
 - 10 dans une poche;
 - (e) couverture de l'additif au magnésium dans la poche avec une couche d'additif de ferro-silicium;
 - (f) coulée du lot de fonte lamellaire dans la poche et mélange de la fonte lamellaire avec les additifs dans
 - 15 la poche, pour former un lot de fonte nodulaire;
 - (g) coulée du lot de fonte nodulaire dans les moules au poste de coulée;
 - (h) refroidissement des moules sur un transporteur de refroidissement allongé, afin de solidifier les pièces
 - 20 moulées; et
 - (i) enlèvement des pièces moulées des moules.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la coulée de la fonte lamellaire liquide est contrôlée de façon à ce que la fonte lamellaire liquide soit versée
- 25 dans la fonte à l'écart des additifs et puisse envelopper graduellement les additifs lorsque la fonte lamellaire liquide remplit la poche.
3. Procédé selon la revendication 2, comprenant l'étape d'amener les additifs à un compartiment pour
- 30 additifs dans la poche et de verser la fonte nodulaire liquide dans un compartiment pour fonte voisin dans la poche, la fonte lamellaire liquide débordant du compartiment pour fonte vers le compartiment pour additifs quand une quantité prédéterminée de fonte lamellaire
- 35 liquide a été amenée dans la poche.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant l'étape de régler l'épaisseur de la couverture de ferro-silicium et la vitesse de coulée de la fonte lamellaire liquide, de façon à ce qu'au moins les 2/3 de la poche soient remplis par la fonte liquide avant que celle-ci ne rompe le couvercle et ne se mélange à l'additif au magnésium.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'additif au magnésium contient 4 à 5% de magnésium, 45 à 47% de silicium et 44 à 46% de fer en poids, tandis que la couverture de ferro-silicium contient 74 à 75% de silicium et 23 à 25% de fer en poids.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque moule est un moule en deux pièces comprenant une paire de châssis de moulage montés l'un au-dessus de l'autre, chaque châssis de moulage ayant une paroi latérale rectangulaire et étant ouvert au-dessus et au-dessous, le moule étant préparé en montant chaque châssis sur une matrice en plaçant un modèle dans chaque châssis, en versant du sable dans chaque châssis, en compactant le sable dans chaque châssis, en enlevant chaque châssis du modèle et en montant un châssis au-dessus de l'autre pour former le moule.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel les moules et les châssis de moulage sont transportés sur un système de transport à boucle fermée pour effectuer le procédé et qu'après l'enlèvement des pièces moulées de chaque moule, le procédé comprend les étapes ultérieures consistant à amener le moule à un appareil de décochage qui décoche tout le sable restant dans le moule, à séparer le moule en écartant les châssis de moulage, à renverser l'un des châssis de moulage de façon à ce que les deux châssis de moulage soient orientés de manière semblable

- 9 -

sur le système de transport et à amener les châssis de moulage vides à la machine de moulage pour y être réutilisés.

5 8. Pièces moulées en fonte nodulaire produites par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

10 9. Poche à utiliser pour le procédé, selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle la poche a une base avec une paroi latérale montante avec un bec au bord de la paroi latérale et un couvercle au-dessus de la paroi latérale, le couvercle ayant des orifices d'entrée pour la fonte lamellaire liquide et les additifs, un barrage montant étant prévu sur la base et s'étendant
15 partiellement sur la paroi latérale pour former des compartiments séparés qui sont un compartiment pour additifs et un compartiment pour fonte, destinés à recevoir respectivement des additifs et la fonte lamellaire liquide.

20 10. Poche selon la revendication 9, dans laquelle le couvercle a une patte qui vient coïncider avec le bec de coulée afin de positionner le couvercle sur la paroi latérale, de façon à localiser l'orifice d'entrée pour additif dans le couvercle au-dessus du compartiment pour additif et de localiser l'orifice d'entrée pour fonte
25 lamellaire liquide au-dessus du compartiment pour fonte.

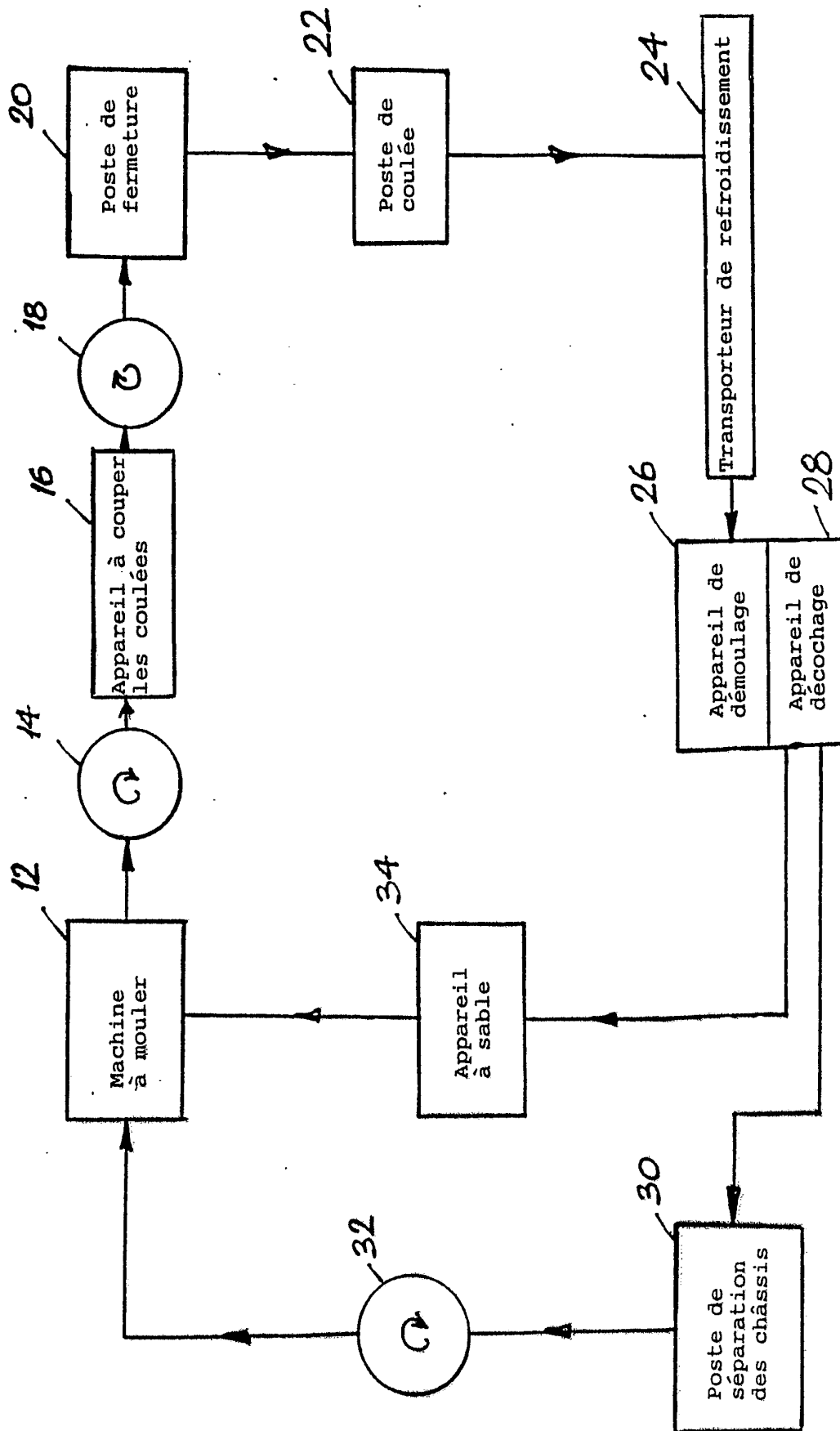


Figure 1

- 11 -

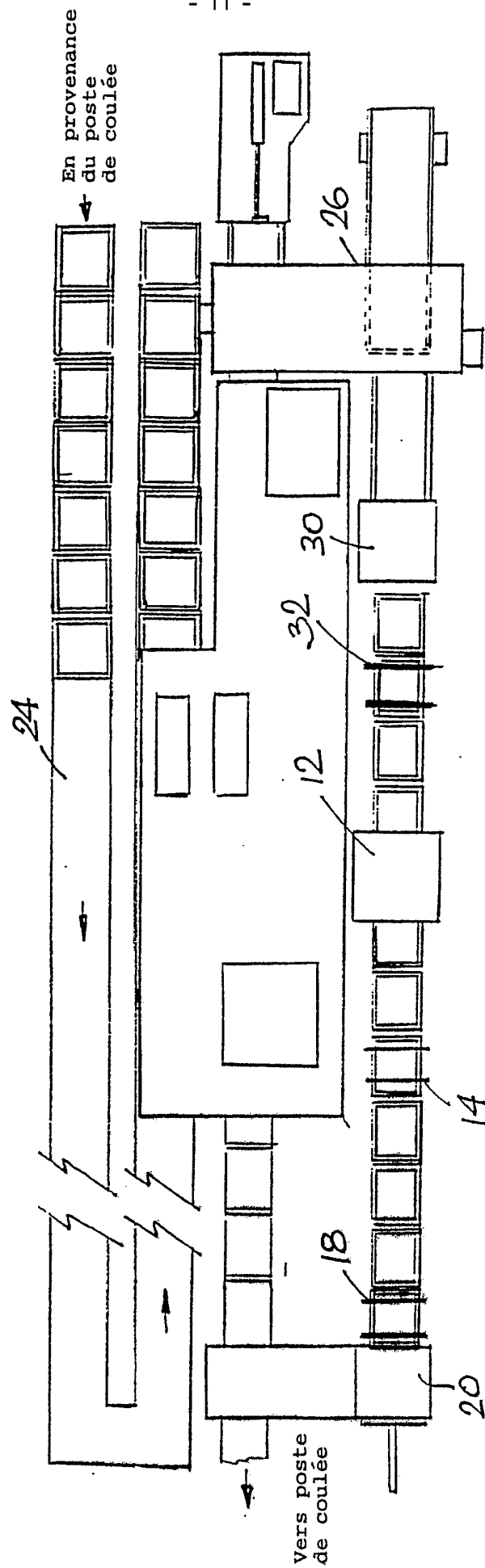


Figure 2.

- 12 -

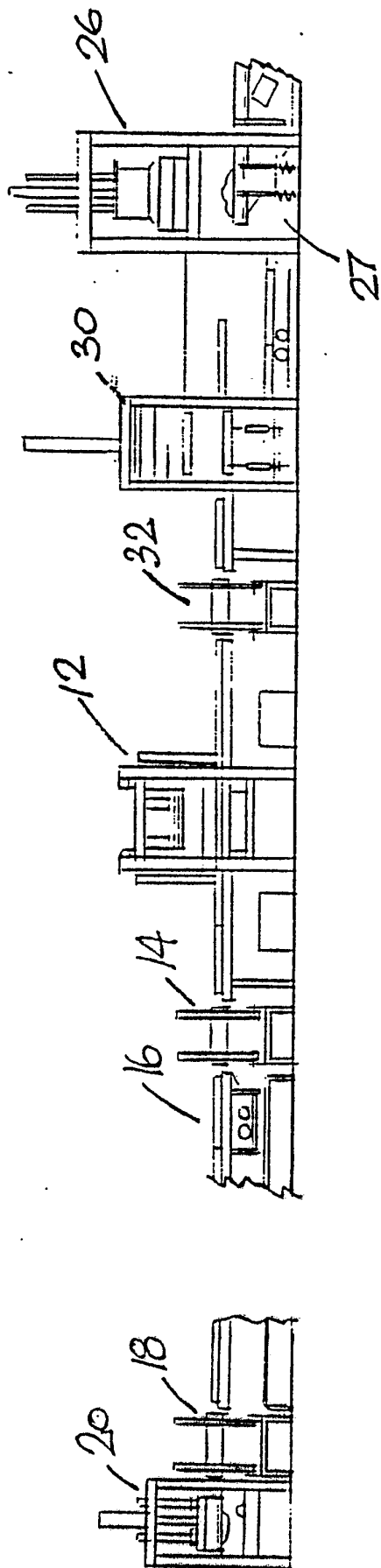


Figure 3

- 13 -

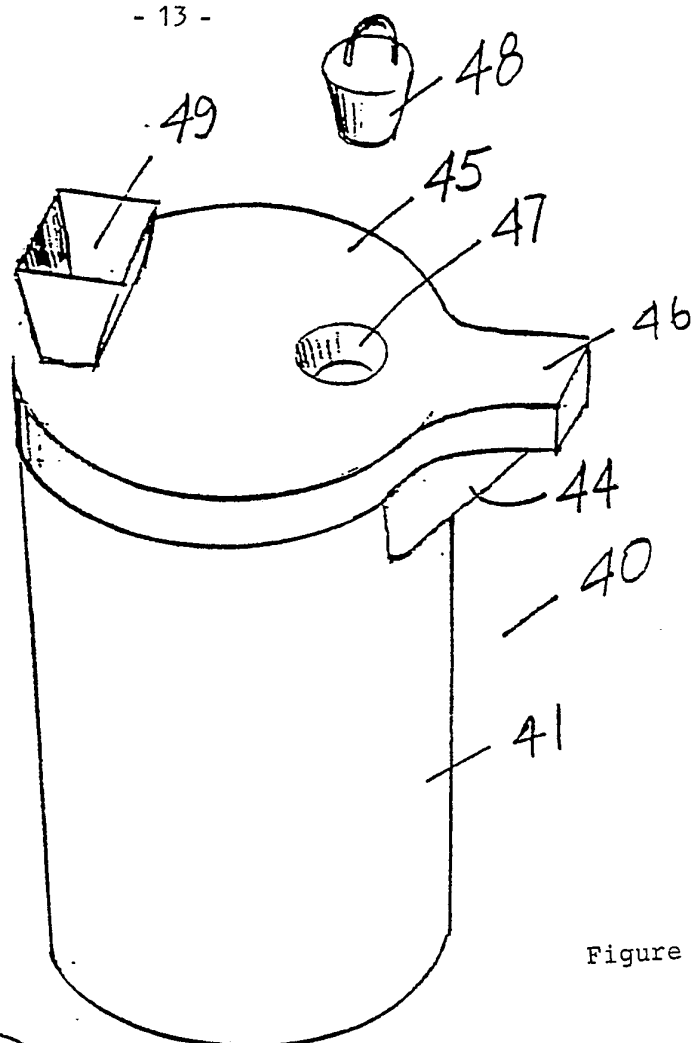


Figure 4

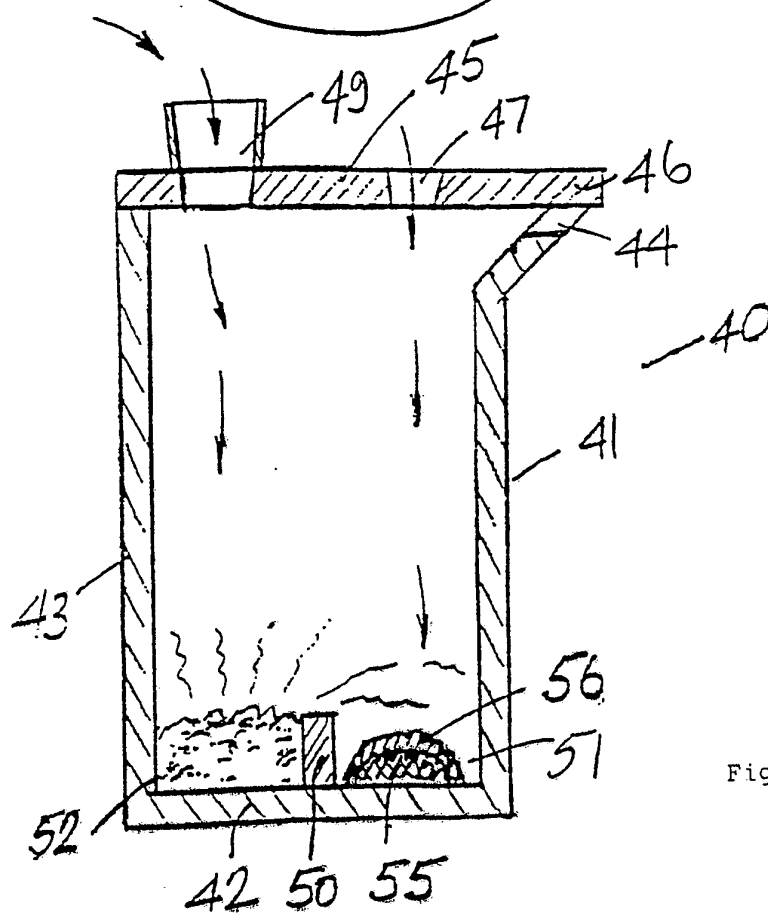


Figure 5

- 14 -

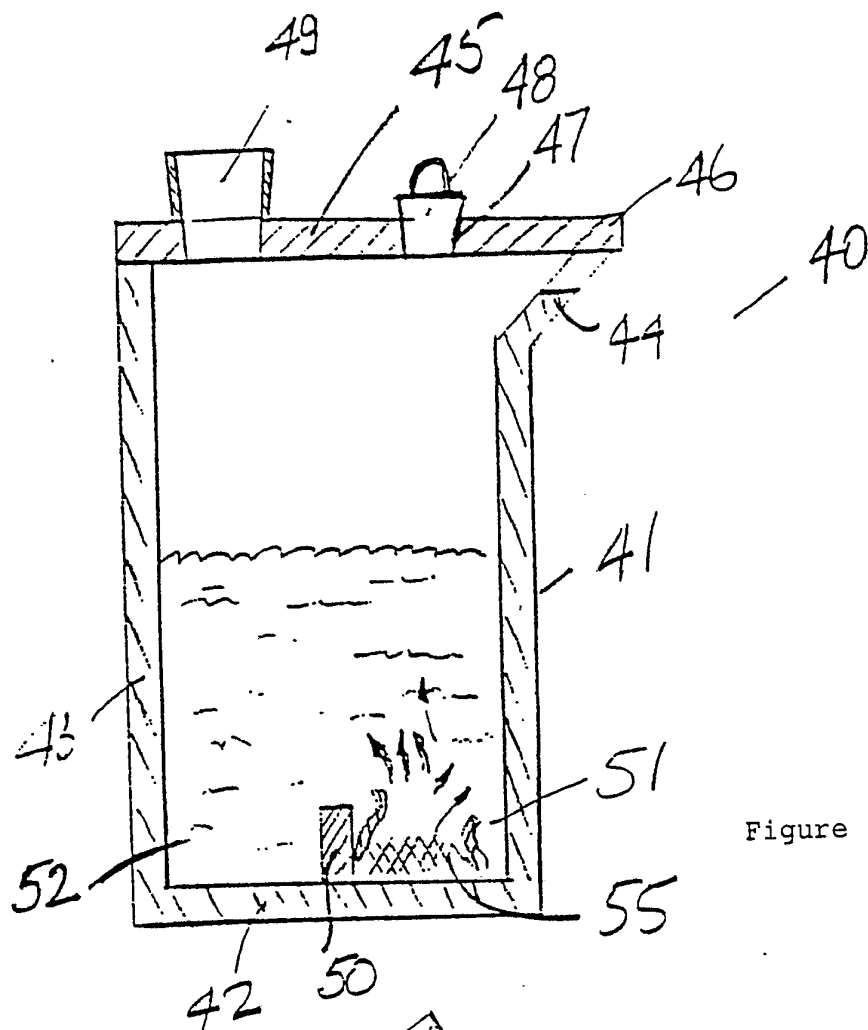


Figure 6

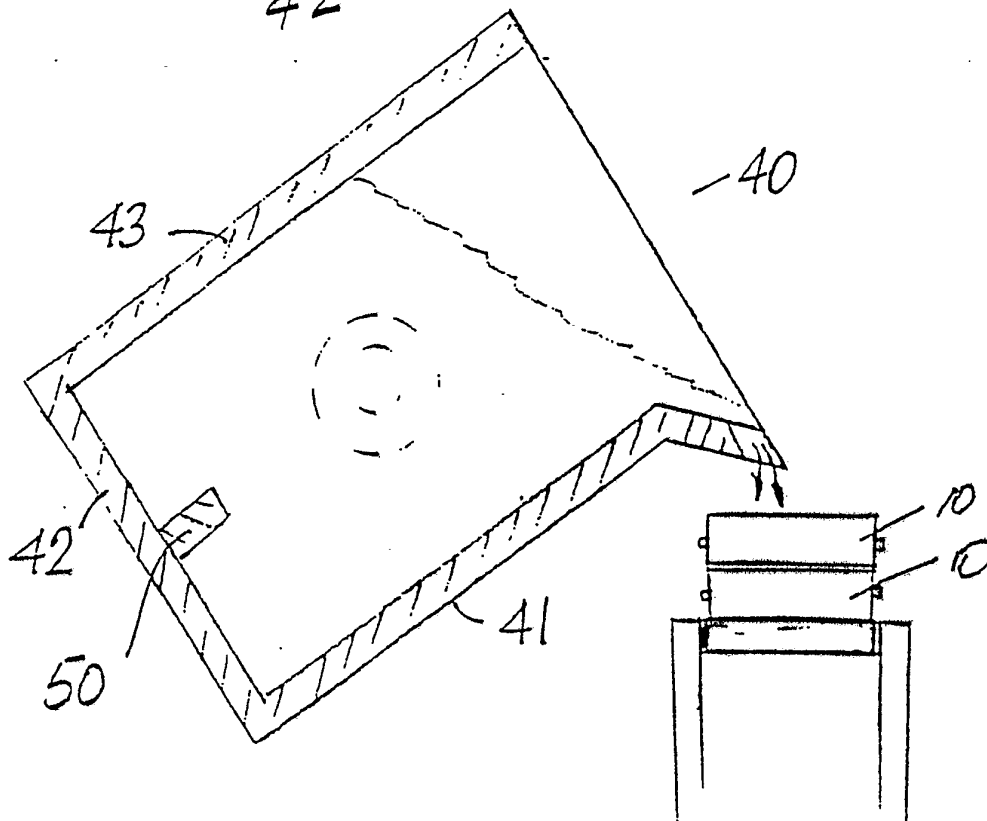


Figure 7

- 15 -

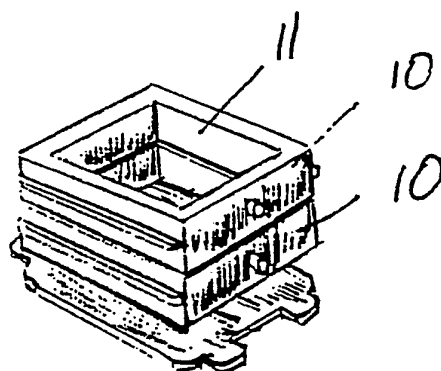


Figure 8