

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

(21)

N° 80 11197

Se référant : au brevet d'invention n° 79 28664 du 19 novembre 1979.

(54) Digesteur à fermentation méthanique rapide se présentant sous forme d'un conteneur transportable par un chariot porte-outil.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). A 01 C 23/00, 3/02; C 02 F 11/04.

(22) Date de dépôt..... 19 mai 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° 47 du 20-11-1981.

(71) Déposant : HEYER Roger, résidant en France.

(72) Invention de : Roger Heyer.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

La présente invention a pour objet à titre de produit industriel nouveau, un dispositif assurant l'épuration biologique sous anaérobiose des déchets organiques en provenance des exploitations agricoles, des habitations individuelles et collectives par fermentation méthanique.

5 De nombreuses réalisations artisanales ou industrielles de fermentation des matières organiques avec production de biométhane existent dans le monde depuis la dernière guerre.

L'aggravation actuelle de la crise énergétique et la diminution des réserves d'énergie fossile accélèrent la construction de réalisations de ce type. Il ne
10 demeure pas moins que de nombreuses mises au point restent à faire et que des défauts subsistent dans chaque installation qui ne respecte toujours pas systématiquement les paramètres concourant au déroulement régulier des réactions bio-chimiques idéales. En outre, la manutention des effluents reste encore lourde, dangereuse, malodorante et ces handicaps freinent l'industrialisation de ces installations.

15 L'objet de l'invention est un digesteur container à fermentation méthanique rapide, de faible volume, transportable sur les champs d'épandage par un chariot porte-outil évitant au maximum la manutention, le pompage, les transvasements d'effluents et respectant au mieux toutes les conditions opératoires adéquates. (température 37° PH entre 7-8, $\frac{C}{N} = 30$, brassage régulier, broyage des déchets).

20 Conformément à l'invention les déchets organiques préalablement broyés et soumis à une fermentation aérobie dans un simple bassin, sont introduits par une gaine verticale dans un digesteur container composé d'une cuve à double coque surmontée d'un couvercle également à double coque isolés thermiquement.

Une séparation naturelle par gravité entre matières solides et liquides
25 s'effectue dans la cuve. Les matières solides décantées au fond de la cuve sont régulièrement raclées, brassées et ramenées à la surface du liquide par un agitateur-racleur favorisant leur fermentation en évitant, d'une part, l'effet de sédimentation qui se craint au sein du substrat et, d'autre part, l'effet de croûte qui se forme sur la surface libre du liquide. Après une phase de repos de l'agitateur et
30 sous l'effet de l'arrivée de l'effluent, le liquide clarifié est évacué au niveau du trop plein par le siphon de vidange. Ce siphon de vidange est réalisé par l'emboîtement des parois verticales du couvercle dans la rainure périphérique des parois verticales de la cuve et par le liquide clarifié passant dans les lumières pratiquées dans ces deux parois verticales.

35 Deux tuyaux de vidange assurent l'évacuation du trop plein. Le maintien de la température du mélange à 37° est réalisé par un serpentin d'eau chaude formant berceau. L'arrivée de l'eau chaude est régulée par un thermostat automatique monté sur le circuit du trop plein, ouvrant une vanne électrique. Le contrôle du PH, du rapport C/N est également réalisé par un appareillage du commerce fixé sur le circuit
40 du trop plein.

Le biogaz produit par la fermentation anaérobie s'accumule dans le vide formé entre le bas du couvercle et le niveau du trop plein. Il est évacué vers les lieux d'utilisation et de stockage par un tuyau sur lequel sont soudés des disques formant joint de scellement dans l'isolant thermique et rendant parfaitement hermétique le couvercle du digesteur container au niveau du passage du tuyau de gaz.

Lorsque le digesteur horizontal aura terminé sa production du biogaz et que les boues décantées atteindront leur remplissage maximal, il sera déconnecté des circuits d'arrivée de l'effluent, d'eau chaude et de départ du gaz.

10 Les bras de relevage articulés en forme de ciseaux du chariot porte-outil commandés par deux vis sans fin et quatre chariots mobiles saisissent le digesteur container par ses attaches et le place en position de transport. Des poutres acier sont glissées au niveau du bati pour assurer le soutien du digesteur container durant le transport. Une rampe d'arrosage est fixée sur le tuyau de vidange muni d'une vanne et l'épandage des boues a lieu par gravité. Après la vidange des boues sur les champs d'épandage, la remise en place et au sol du container est assuré avec raccordements aux différents circuits d'alimentation et de distribution.

Une forme de l'invention est décrite ci-après à titre indicatif et nullement limitatif en se référant aux dessins annexés.

20 Les figures 1 et 2 montrent l'ensemble du dispositif comprenant un digesteur horizontal (A) qui se présente sous la forme d'un container transportable sur les lieux d'épandage par un chariot porte-outil (B) tiré par un tracteur (C) et muni d'une rampe d'arrosage (D).

La figure 3 est la coupe transversale du digesteur container horizontal (A). 25 L'effluent préalablement aéré, broyé et réchauffé introduit par une gaine d'admission (1) munie d'un entonnoir (2) et d'un coude au quart (3) s'accumule dans une cuve en polyéthylène à base cylindrique (4) entourée d'un serpentin de chauffage (5), d'un bourrelet isolant en mousse de polyuréthane injectée (6) et d'une jacquette de fixation en polyéthylène à base trapézoïdale (7).

30 La cuve intérieure (4) est soutenue par deux berceaux en acier galvanisé (8) et sa partie supérieure forme rainure périphérique (9) dans laquelle coulisse la base verticale de la cloison du couvercle (10) en polyéthylène entouré d'un bourrelet isolant en mousse de polyuréthane (11) et d'une jacquette intérieure en polyéthylène (12). Le couvercle (10) est maintenu serré sur la cuve (4) par des feuillards à vis 35 et écrous (13).

l'assemblage cloison périphérique (9) - cloison verticale du couvercle (10) forme, avec l'effluent liquide présent dans la cuve, joint hydraulique et siphon de vidange grace également aux lumières (14) pratiquées dans les parois verticales de la cuve (4) et du couvercle (10).

40 Deux tuyaux (15) forment trop plein de la cuve (4).

L'effluent est brassé dans la cuve de digestion (4) par un agitateur à axe horizontal (16) muni de quatre roues à six branches (17) supportant des balais racleurs en isobutylène (18) fixés par des machoires à serrage vis-écrous (19). Cet agitateur entraîné par un moteur à rotation lente (20) dont l'axe de transmission (21) passe par une gaine étanche (22) a pour effet de racler l'effluent qui se sédimente au fond de la cuve (4), de brasser le substrat pour réamorcer de façon constante les réactions biochimiques, d'écumer la croute qui a tendance à se former au niveau du trop plein.

Le biogaz produit s'accumule dans la chambre à gaz (23) avant d'être acheminé vers les lieux d'utilisation et de stockage par un tuyau (24) muni d'une vanne de purge (25).

Des disques concentriques (26) soudés au tuyau (24) forment avec l'isolant thermique (11) joint hermétique au niveau du passage du couvercle (10).

Le tuyau de vidange des boues (27) est équipé d'un robinet vanne (28).

La figure 4 est la coupe transversale du digesteur container (A) et du chariot porte-outil (B).

On y remarque la ceinture de rigidité (28) qui une fois la production de méthane terminée et les boues décantées, permettra aux bras de relevage (30) du chariot porte-outil (B) de le saisir et de le soulever.

La figure 5 représente la vue longitudinale du digesteur container (A) et du chariot porte-outil (B).

Les bras de relevage articulés (30) sur un moyeu (31) et commandés par l'axe du moteur du tracteur (32), la vis sans fin (33) et les chariots à rotules (34) saisissent la ceinture (29) du digesteur container grâce à sa machoire (35) et l'attache à galet (36) et le place en position de transport.

Des poutres supports (37) sont mises en place dans les glissières (38) pratiquées dans le châssis général en I (39) supporté par quatre essieux (40) et roues (41).

Des mandrins (42) assurent une rigidité du système vis sans fin et des différentiels (43) permettant une transmission du mouvement de l'axe moteur (32) sur les deux vis sans fin (33).

Une rampe d'amosage (44) peut être adaptée à la sortie de la vidange (28) et l'épandage des boues a lieu par gravité ou par pression.

Ce dispositif présente l'intérêt d'éviter au maximum les manutentions et les transferts successifs de cuve à cuve, le container jouant le rôle de digesteur et de tonne à lisier.

La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté qui constitue un exemple auquel de nombreuses modifications peuvent être apportées sans qu'on s'écarte de la présente invention. Le digesteur container peut être fixe, enterré, d'un volume plus important allant de 2 m³ à 1000 m³.

La figure 6 représente la coupe transversale du digesteur horizontal qui peut se présenter sous forme d'une cuve cylindrique fixe à double paroi de tissu souple en isobutylène (45-46) dont l'armature de soutien en spirale (47) forme serpentín de chauffage. L'ensemble est entouré d'une gaine isolante de béton cellulaire coulé (48).

La figure 7 représente une variante à la solution précédente consistant en une cuve cylindrique en béton armé (49) formant stockage thermique et dont l'armature est constituée d'un tuyau de chauffage (50). L'ensemble est entouré d'une gaine de béton cellulaire coulé (48).

10 La canne centrale formée de deux cylindres concentriques (51 et 52) permet l'alimentation en matières organiques par un tuyau (53). L'évacuation du biogaz se fait par un tuyau (54).

La partie centrale (52) admet une pompe dissecatrice (55) qui assure le mélange et la vidange des effluents digérés. La mise en marche de la pompe (55) est 15 réalisée par niveau flotteur à mercure (56) dès que le niveau du trop plein est dépassé. Le joint de scellement (26) assure une étanchéité parfaite de la cuve au niveau du passage de la canne centrale.

Ce procédé de cuve peut être utilisé pour réaliser des lagunes anaérobies enterrées constituant de véritables gisements de biogaz et d'engrais à partir des 20 déchets organiques préalablement broyés.

En outre, le système du digesteur container de petite capacité (2 à 3 m³) permet de revenir à l'assainissement individuel des habitations d'une agglomération, qui par un traitement efficace et suivi des effluents à l'origine des rejets, évite la mise en place des réseaux de collecte fort coûteux qu'impose l'assainissement 25 collectif.

Chaque habitation d'un village peut donc être pourvue d'un container digesteur dont le trop plein est évacué par épandage souterrain ou par le réseau des eaux pluviales du village avec lagune terminale aérobie.

Afin de garantir le bon fonctionnement des installations, un contrat d'entretien, de réparation et de gestion de ces digesteurs container sera toutefois 30 obligatoirement passé entre les usagers de la commune et une entreprise spécialisée.

R E V E N D I C A T I O N S

- 1°- Dispositif selon la revendication n° 10 du Brevet principal destiné à l'épuration biologique des déchets organiques sous anaérobiose avec production de méthane, caractérisé par le fait qu'il se présente sous forme d'un container transportable sur les lieux d'épandage par un chariot porte-outil tiré par un tracteur.
- 5 2°- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le digesteur container a une cuve et un couvercle à double coque cylindrique et trapézoïdal dont le vide est comblé par de la mousse de polyuréthane injectée formant gaine isolante.
- 3°- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'emboîte-
10 ment des parois verticales du couvercle dans la rainure périphérique de la cuve en présence de l'effluent forme joint d'étanchéité.
- 4°- Dispositif selon les revendications 1 et 3, caractérisé par le fait que les lumières pratiquées dans les parois verticales du couvercle et de la cuve permettent au joint d'étanchéité de jouer le rôle de siphon de vidange du trop plein.
- 15 5°- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les disques concentriques soudés sur le tube de départ des gaz forment avec celui-ci joint de scellement dans la mousse de polyuréthane en rendant hermétique le passage du tuyau au niveau du couvercle.
- 6°- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'agitateur de
20 l'effluent comporte quatre roues à six branches maintenant six bandes d'isobutylène formant balai racleur.
- 7°- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le relevage du digesteur container s'effectue par deux bras formant ciseaux et dont la remontée s'effectue grâce au mouvement de quatre chariots articulés par deux vis sans fin.
- 25 8°- Dispositif selon la revendication 1 et 7, caractérisé par le fait que les bras de relevage se terminent par un galet mobile et une machoire qui glissent et s'arri-
ment dans la ceinture du container.
- 9°- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les serpentins de chauffage se présentent sous forme de spires formant armature de maintien du cy-
30 lindre souple ou du béton formant la cuve du digesteur fixe enterré.
- 10°- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la canne cen-
trale formée de deux cylindres concentriques permet le remplissage, la vidange du digesteur et l'évacuation du gaz produit.

PL.1-4

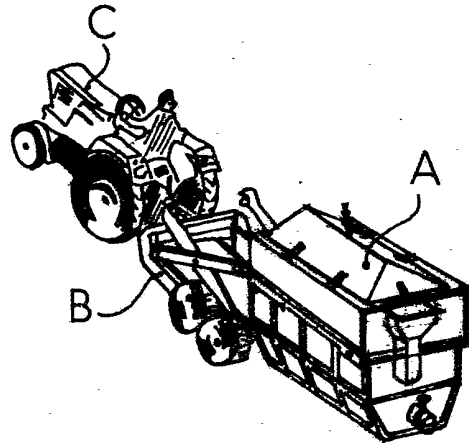


FIG. 1

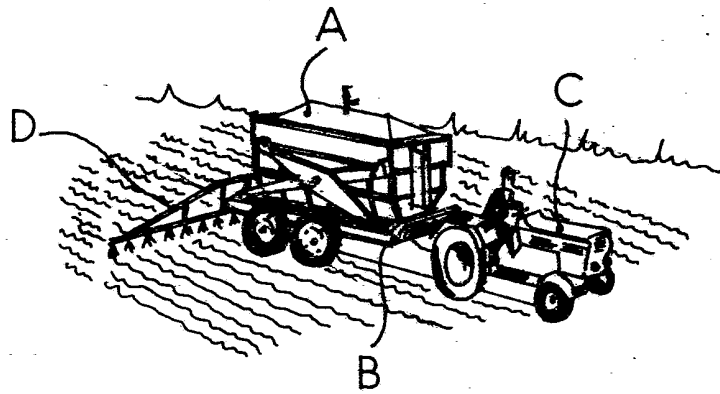


FIG. 2

PL.24

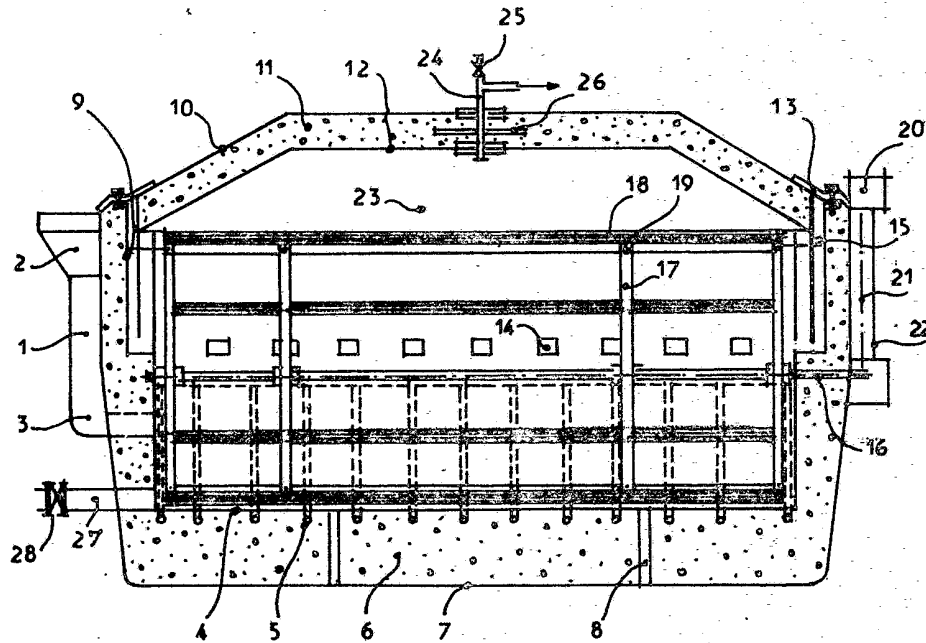


FIG.3

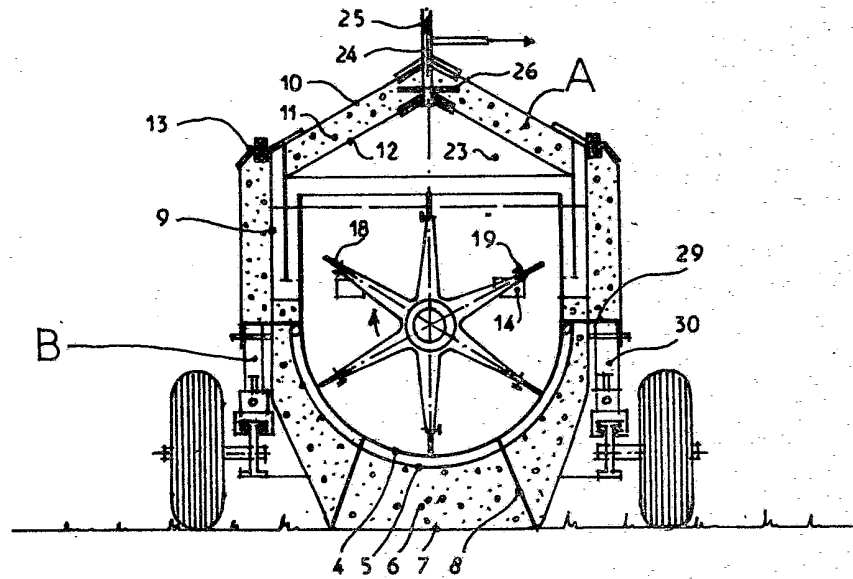
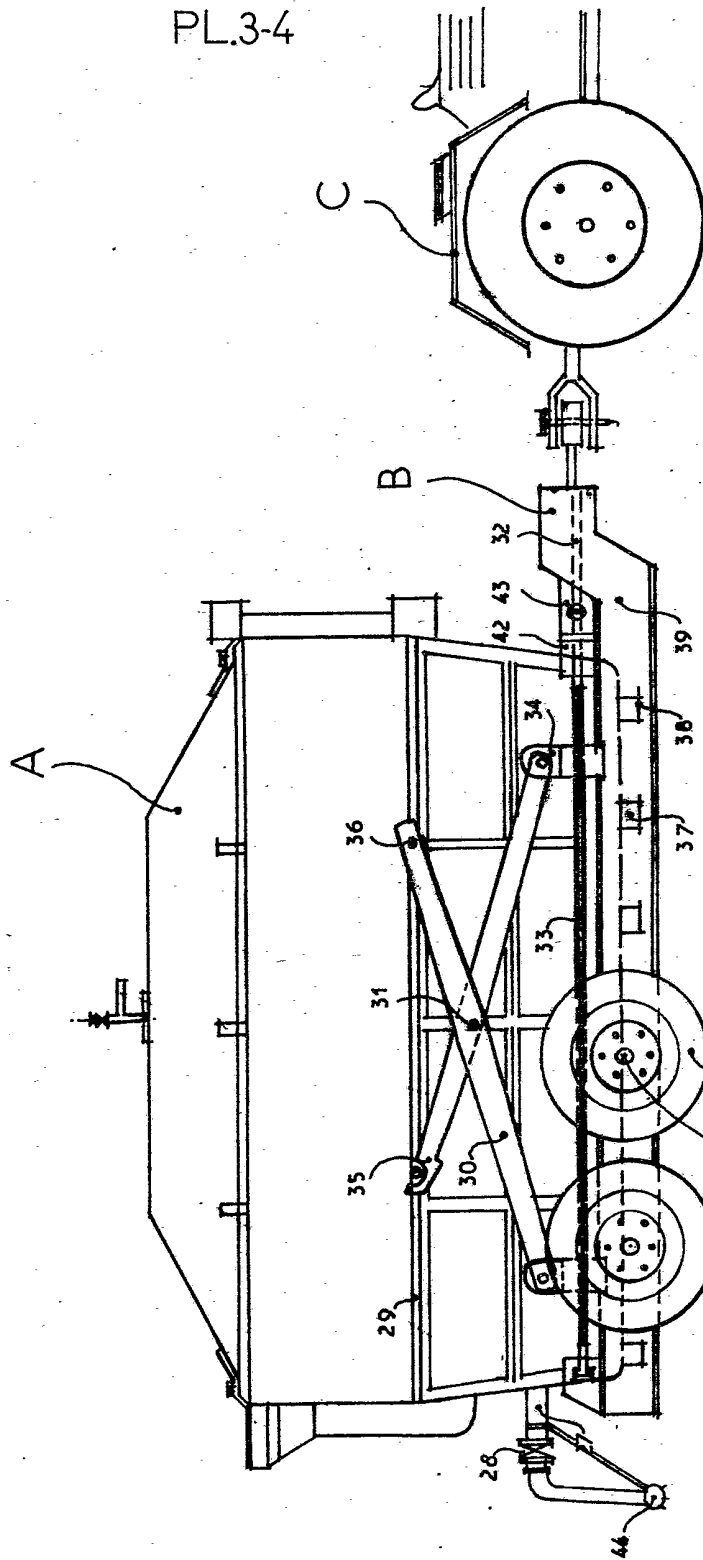


FIG.4

PL.3-4



PL 4,4

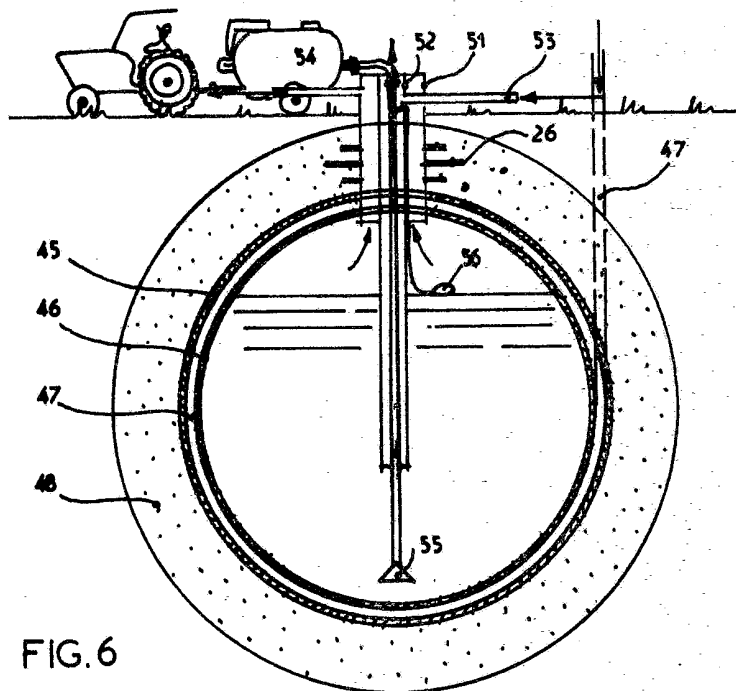


FIG. 6

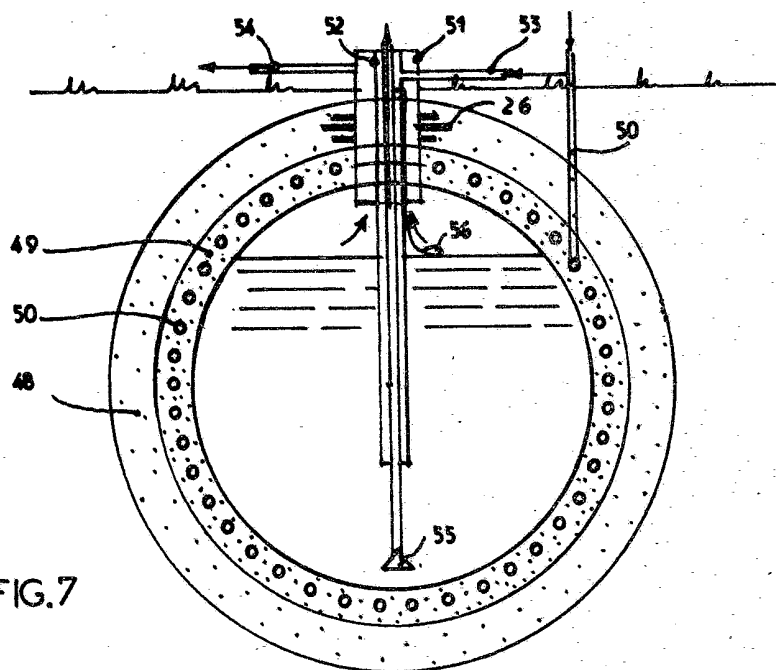


FIG. 7