



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33007 B1** (51) Cl. internationale : **F26B 3/00; F26B 03/28**
- (43) Date de publication : **01.02.2012**

-
- (21) N° Dépôt : **32891**
- (22) Date de Dépôt : **07.06.2010**
- (71) Demandeur(s) : **CHIMI NORDDINE, LOT WIFAQ N° 33.10 TEMARA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **CHIMI NORDDINE**

-
- (54) Titre : **SECHOIR SOLAIRE**
- (57) Abrégé : LE SÉCHAGE TRADITIONNEL EST APPLIQUÉ POUR UN GRAND NOMBRE DE PRODUITS AGRICOLES ET AGROALIMENTAIRES (FRUITS, LÉGUMES, PLANTES AROMATIQUES ET MÉDICINALES, PULPES DE BETTERAVES, LUZERNES, ETC.). CE SYSTÈME DE CONSERVATION, SE BASANT SUR DES TECHNIQUES ARTISANALES MOINS COÛTEUSES QUE LE PROCÉDÉ MODERNE À INNOVER, POSE ÉNORMÉMENT DE PROBLÈMES LIÉS À LA NON STABILITÉ DES PRODUITS SÉCHÉS QUI SUJETS À DES ALTÉRATIONS CHIMIQUES, ENZYMATIQUES ET MICROBIOLOGIQUES À CAUSE DE MAUVAISES CONDITIONS DE SÉCHAGE ET DE CES PRODUITS. DANS LES RÉGIONS AGRICOLES DU MAROC, POTENTIELLEMENT PRODUCTRICES DES PAA, LE PROCÉDÉ TRADITIONNEL DE SÉCHAGE REPOSE MAJORITAIREMENT SUR DES TECHNIQUES ARTISANALES DONNANT LIEUX À DES PRODUITS SÉCHÉS INSTABLES SOUPÇONNÉS DE MAUVAISE QUALITÉ ET SONT IMPROPRES À LA CONSOMMATION. EN EFFET, LES PAA EN PARTICULIER LES FRUITS ET LÉGUMES (CAS DU PIMENT ROUGE, PRUNEAUX, FIGUES, COUSCOUS, PRUNEAUX, ETC.) AINSI QUE LES PLANTES AROMATIQUES ET MÉDICINALES (PAM) RÉCOLTÉS À UN STADE DE MATURITÉ NON OPTIMISÉ, SONT ÉTALÉES SURTOUT SUR LE SOL ET SÉCHÉES DIRECTEMENT AU SOLEIL ET À L'AIR LIBRE SANS AUCUN TRAITEMENT PRÉALABLE. LE PRODUIT SÉCHÉ OBTENU, DONT LES PARAMÈTRES DE SÉCHAGE NE SONT PAS RESPECTÉS, PEUT ÊTRE INFESTÉ PAR DES INSECTES, DES RONGEURS DES MOISSURES QUI PEUVENT SE DÉVELOPPER ENTRAINANT LA PRODUCTION DES MYCOTOXINES SUITE À L'HUMIDITÉ NON OPTIMISÉE ET AUX RÈGLES D'HYGIÈNE NON RESPECTÉES ET SOUILLÉ PAR DES POUSSIÈRES, DES DÉBRIS DE CORPS ÉTRANGERS. D'UNE MANIÈRE GÉNÉRALE, LA QUALITÉ DES PRODUITS SÉCHÉS TRADITIONNELLEMENT, EST INFLUENCÉE LORS DU SÉCHAGE TRADITIONNEL NOUS PROPOSONS DANS CE PROJET À BREVETER, UN PROCÉDÉ

MODERNE DE SÉCHAGE SOLAIRE AMÉLIORÉ POUR STABILISER LES PAA DU MAROC À SAVOIR, LE COUSCOUS "BELDI", LES PRUNEAUX DE MONTAGNE, LE PIMENT ROUGE, LES PAM, ETC. CE PROCÉDÉ NOUVEAU DE SÉCHOIR SOLAIRE VA CONTRIBUER À LA MAÎTRISE DE LA BONNE CONDUITE DES TECHNIQUES DE SÉCHAGE DE CES PAA PEU OU PAS VALORISÉS PERMETTRONT DE VALORISER LES PAA DANS LES RÉGIONS DU MAROC; DE FAIRE PARTICIPER SURTOUT LES TME AU DÉVELOPPEMENT AGRICOLE DANS LE MONDE RURAL ; DE PROCURER DE L'EMPLOI À LA POPULATION RURALE PAR LE BIAIS DE CETTE TECHNOLOGIE INNOVATRICE DE SÉCHAGE AMÉLIORÉ, SIMPLE ET FACILE À L'APPLIQUER ; DE DISPOSER D'UNE RÉSERVE D'ALIMENTS SÉCHÉS STABLES ET DE BONNE QUALITÉ POUR L'AUTOCONSOMMATION ET POUR VENDRE DANS LE MARCHÉ LOCAL ET À L'EXTÉRIEUR ; D'AIDER À IMPLANTER SUR TOUTES LES ZONES AGRICOLES DU MAROC DES PETITES UNITÉS DE SÉCHAGE SOLAIRE AMÉLIORÉ EN VUE D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DES PRODUITS SÉCHÉS ET D'APPLIQUER LES STANDARDS DE QUALITÉ EXIGÉS PAR LA RÉGLEMENTATION NATIONALE ET INTERNATIONALE EN VIGUEUR.

ABREGÉ

Le séchage traditionnel est appliqué pour un grand nombre de produits agricoles et agroalimentaires (fruits, légumes, plantes aromatiques et médicinales, pulpes de betteraves, luzernes, etc.). Ce système de conservation, se basant sur des techniques artisanales
5 moins coûteuses que le procédé moderne à innover, pose énormément de problèmes liés à la non stabilité des produits séchés qui sujets à des altérations chimiques, enzymatiques et microbiologiques à cause de mauvaises conditions de séchage et de stockage de ces produits.

Dans les régions agricoles du Maroc, potentiellement productrices
10 des PAA, le procédé traditionnel de séchage repose majoritairement sur des techniques artisanales donnant lieux à des produits séchés instables soupçonnés de mauvaise qualité et sont impropres à la consommation. En effet, les PAA en particulier les fruits et légumes (cas du piment rouge, pruneaux, figues, couscous, pruneaux,
15 etc.) ainsi que les plantes aromatiques et médicinales (PAM) récoltés à un stade de maturité non optimisé, sont étalées surtout sur le sol et séchées directement au soleil et à l'air libre sans aucun traitement préalable. Le produit séché obtenu, dont les paramètres de séchage ne sont pas respectés, peut être infesté par
20 des insectes, des rongeurs des moisissures qui peuvent se développer entraînant la production des mycotoxines suite à l'humidité non optimisée et aux règles d'hygiène non respectées et souillé par des poussières, des débris de corps étrangers. D'une manière générale, la qualité des produits séchés traditionnellement, est influencée
25 lors du séchage traditionnel

Nous proposons dans ce projet à breveter, un procédé moderne de séchage solaire amélioré pour stabiliser les PAA du Maroc à savoir, le couscous « beldi », les pruneaux de montagne, le piment rouge, les PAM, etc. Ce procédé nouveau de séchoir solaire va contribuer à
30 la maîtrise de la bonne conduite des techniques de séchage de ces PAA peu ou pas valorisés permettront De valoriser les PAA dans les régions du Maroc; De faire participer surtout les TME au développement agricole dans le monde rural ;De procurer de l'emploi à la population rurale par le biais de cette technologie innovatrice
35 de séchage amélioré, simple et facile à l'appliquer ;De disposer d'une réserve d'aliments séchés stables et de bonne qualité pour l'autoconsommation et pour vendre dans le marché local et à l'extérieur ;D'aider à implanter sur toutes les zones agricoles du Maroc des petites unités de séchage solaire amélioré en vue
40 d'améliorer la qualité des produits séchés et d'appliquer les standards de qualité exigés par la réglementation nationale et internationale en vigueur.

Séchoir solaire

33007

01 FEV 2012

La présente invention est du domaine des locaux fonctionnels et elle A particulièrement pour objet un séchoir chauffé par capteurs Solaire le jour et par un bruleur la nuit.

La présente invention est du domaine des locaux fonctionnels, elle a
5 Pour objectif le séchage des produits agricoles et agroalimentaires humides, l'invention touche aussi le domaine des capteurs solaires.

Il existe de multiple installation de capteurs solaires destinée à chauffer des locaux, ces capteurs peuvent être soit incorporés à la structure des locaux de séchage, soit distinct de la structure des
10 locaux de séchage, donc installé sur la toiture du bâtiment.

En domaine de séchage, on connait divers types de séchoir fonctionnant à base d'énergie électrique ou à base d'énergie thermique seulement, ou par capteurs solaires uniquement.

L'idée principale de la présente invention est de combiner certaine
15 des techniques précitées on les adaptons les unes aux autres et d'automatiser l'ensemble à fin de créer une machine de séchage fonctionnant par l'énergie solaire le jour et par l'énergie thermique la nuit.

Pour des raisons à la fois du prix et de commodité, l'électricité
20 est utilisé que pour faire fonctionner le ventilateur d'air, mais pour le réchauffage des chambres de séchages, on utilise les capteurs d'air le jour et le gaz pour alimenter le brûleur et chauffer la nuit; un premier circuit dans lequel l'air réchauffé par les capteurs solaires est forcé par un ventilateur est refoulé
25 dans les chambres de séchages à travers les entrées d'air tandis qu'un second circuits d'air forcée par un extracteur d'air pouvant être soit fermé sur lui-même soit ouvert sur l'atmosphère, permet l'évacuation de l'air utilisé pour le séchage à travers les sorties d'air, avantageusement, la circulation de l'air dans le second
30 circuit permet le réglage de l'humidité dans les chambres de séchages suivant un mode préféré d'exécution, les dits premiers et second circuits comprennent des collecteurs d'air qui permettent la conduite d'air entre les circuits.

Le brûleur à gaz incorporé dans le générateur d'air, permet le
35 réchauffage de l'air venant des capteurs solaires forcé par le ventilateur pendant la nuit.

Suivant caractéristique particulière de l'invention, chaque capteur est constitué de tel façon à extraire l'air par l'entré d'air du capteur et le refoulé par la sortie d'air du dit capteurs, le
40 capteurs comprenant un joint de scellement, est une vitre de verre trompée, un premier absorbeur en tôle perforée, un deuxième absorbeur en aluminium, les deux absorbeurs sont peints d'une résine laquée en noire qui permet la préservation de la chaleur amplifié par le verre trompée est absorbé par les deux absorbeurs ; une
45 première isolation en laine de verre permet de préserver la chaleur dans l'enceinte du capteur en métal, et une deuxième isolation en laine de roche entre les deux parois métalliques du capteur évite les pertitions de la chaleur vers l'extérieur.

Revenant à la structure générale des capteurs solaires, chaque deux
50 capteurs sont liées par un joint de scellement en aluminium, et repose sur des socles soit maçonnés en béton ou en fer. Les dits capteurs sont inclinées horizontalement suivant un angle compris entre 10° et 45°.les dits capteurs solaires sont installées sur le toi du local où les chambres de séchages sont installées.

55 La présente invention sera mieux comprise par la description qui sera faite en relation avec les figures des planches annexées dans lesquelles:

- La fig.1 est une coupe transversale du capteur solaire.
- La fig.2 est une illustration du générateur d'air et chambres de
60 séchages.
- La fig.3 est une illustration de l'intérieur du générateur d'air et des chambres de séchages.

et de la machine de séchage par les collecteurs d'air.

65 -La fig.5 est une illustration de l'arrière de la machine de séchage qui représente les circuits d'entré d'air et le circuit de l'évacuation de l'air.

Revendication

1-Dispositif, dit séchoir solaire, destiné à sécher des produits agricoles et agroalimentaires humides, caractérisé :

En ce qu'il se compose de capteurs solaires (Fig.1) destinés à réchauffer l'air pendant le jour.

5 2-Dispositif selon la revendication 1, caractérisé:

En ce qu'un premier circuit, l'air rayonne à travers les capteurs solaires. Les dits capteurs solaires sont composés d'un double paroi isolé en laine de roche pour éviter les pertes de chaleurs et sont équipés de verre trompé (2) et d'un absorbeur en métal perforée (4)
10 puis d'un deuxième absorbeur en aluminium (3) peint d'une résine laquée en noire absorbante de chaleur, caractérisée d'un haut pouvoir calorifique , le dit capteur solaire est garnis de laine de roche (6) et comprend une entrée d'air (1) et une sortie d'air(7).

3-Dispositif selon la revendication 2, caractérisé :

15 En ce qu'un deuxième circuit, l'air caloporteur peut être mis en circulation à travers les capteurs solaires, forcé par un ventilateur d'air (8), comprend les dits capteurs solaires d'une part et le générateur d'air d'autre part (Fig.4). Les dits capteurs
20 sont bronchés à des conduites d'air par des connexions de conduites d'air (23)-(diamètre 16 cm), ces derniers sont connectées à un canal conducteur d'air qui comporte trois réductions la première (24) réduit le tube de 40 cm à 35 cm, la deuxième (22) réduit le tube de 35cm à 25cm et la troisième réduit le tube de 25cm à 20cm. Le dit tube est munis d'une fermeture de diamètre 20cm (20) d'une part et
25 connecté à un coude 90° de diamètre 40cm d'autre part, ce dernier est lié à un tube de conduite d'air (25) qui permet la descente de l'air chaud jusqu'au générateur d'air (8).

4-Dispositif selon la revendication 3, caractérisé :

En ce que la circulation de l'air du second circuit est forcée par
30 un ventilateur (14) à travers une sortie d'air (33) d'un diamètre de 40cm. L'air chauffé par les capteurs solaires et soutiré par le ventilateur d'air est conduit dans un tube conducteur d'air (29) d'un diamètre de 40cm, le dit tube et connecté à un coude 90° de diamètre de 40cm est lié à une réduction qui réduit le tube
35 conducteur d'air (36) de 40cm à 25cm. L'air chaud coulant dans le tube parvient aux entrées d'air (17) qui sont d'un diamètre de 20cm. Le générateur d'air chaud (fig.4) comprend le ventilateur d'une part et une chambre en inox renforcée dans laquelle se passe la combustion du gaz propane ou butane d'autre part, permettant de

chauffer l'air propre passant par des tubes, chauffé et conduit vers les chambres de séchage. Cette composante de générateur d'air chaud travaille indépendamment des capteurs solaires et surtout pendant les moments faiblement ensoleillés pour ramener la
5 température de séchage des produits agricoles et agroalimentaires à la température voulue et appropriée de séchage.

5-Dispositif selon la revendication 4, caractérisé :

En ce que la circulation d'air du troisième circuit parvient aux
10 chambres de séchage (9) à travers les entrées d'air (17), se constituant d'une double paroi isolé en laine de roche pour éviter la perte de chaleur, les dites chambres de séchages se constituent chaque' une de deux compartiments séparés par une séparation(15)
isolés en laine de roche. Chaque compartiment comprend 10 claies de
15 séchages(16) d'une largeur de 50cm sur une longueur de 100cm et une hauteur de 4 cm munis d'un cadre en inox ou en bois , d'une plate forme en inox alimentaire perforée, chaque claie repose sur deux quais de glissement (19).Les chambres de séchages comportent
chacune deux sorties d'air placées en haut des dites chambres de
séchages (18).

20 6-Dispositif selon la revendication 5, caractérisé :

En ce que les sorties d'air (18) permettent l'évacuation de l'air
humide qui a servi à sécher les produits. En effet, l'air chaud est
transféré de l'extérieur vers l'intérieur du produit permettant de
chasser l'eau de l'intérieur de l'aliment vers l'extérieur, l'air
25 devient humide et est évacué vers l'extérieur. L'air évacué est entraîné vers deux sorties qui sont connectées à un tube conducteur
d'air (36) munis d'une fermeture d'une part (35) et d'une réduction
qui réduit le tube d'un diamètre de 40cm à 25cm et lié à un coude
90° de diamètre 40cm bronché à un extracteur d'air(38) d'autre
30 part, ce qui permet l'évacuation de l'air humide ou le recycler en cas de besoins. Le système peut travailler avec effet de modules de séchage.

Fig.1

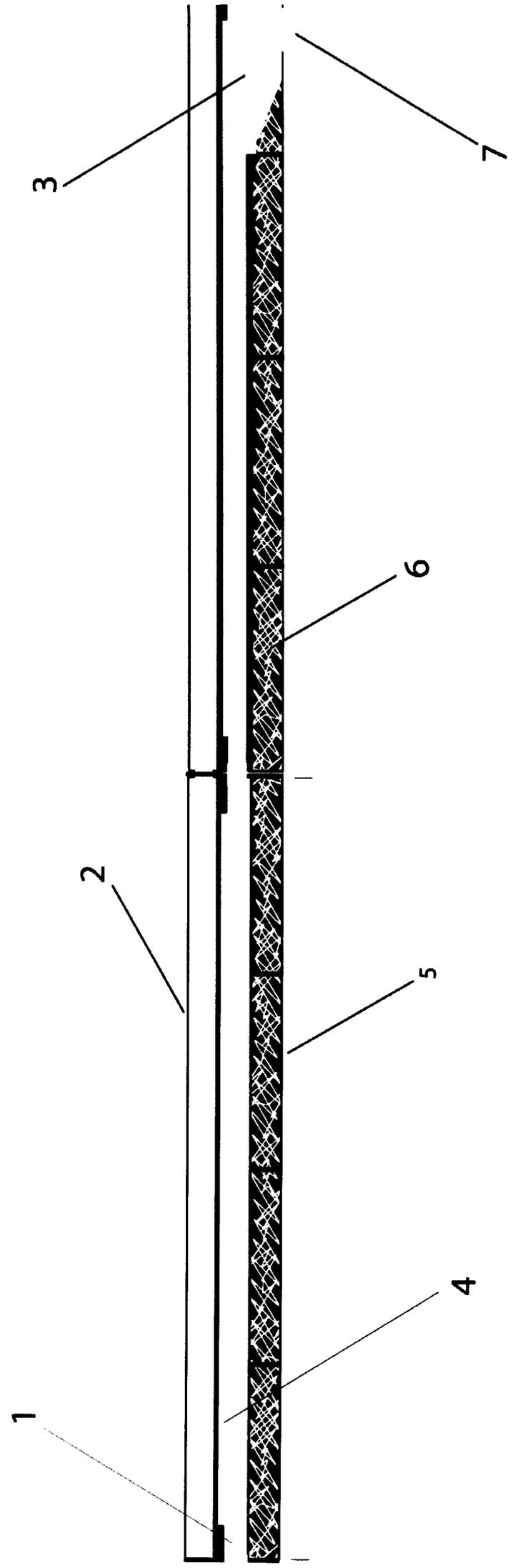
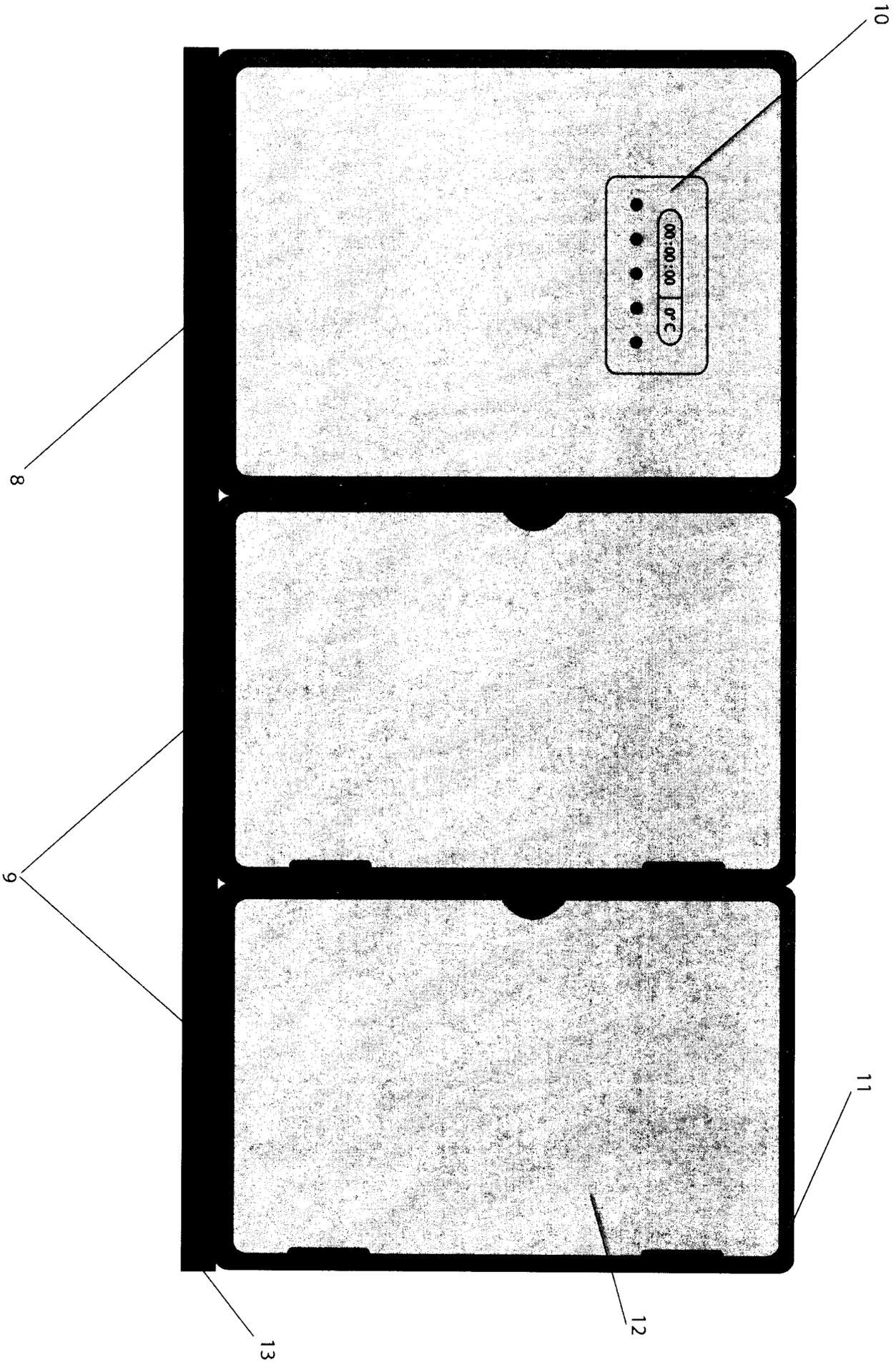




Fig. 2



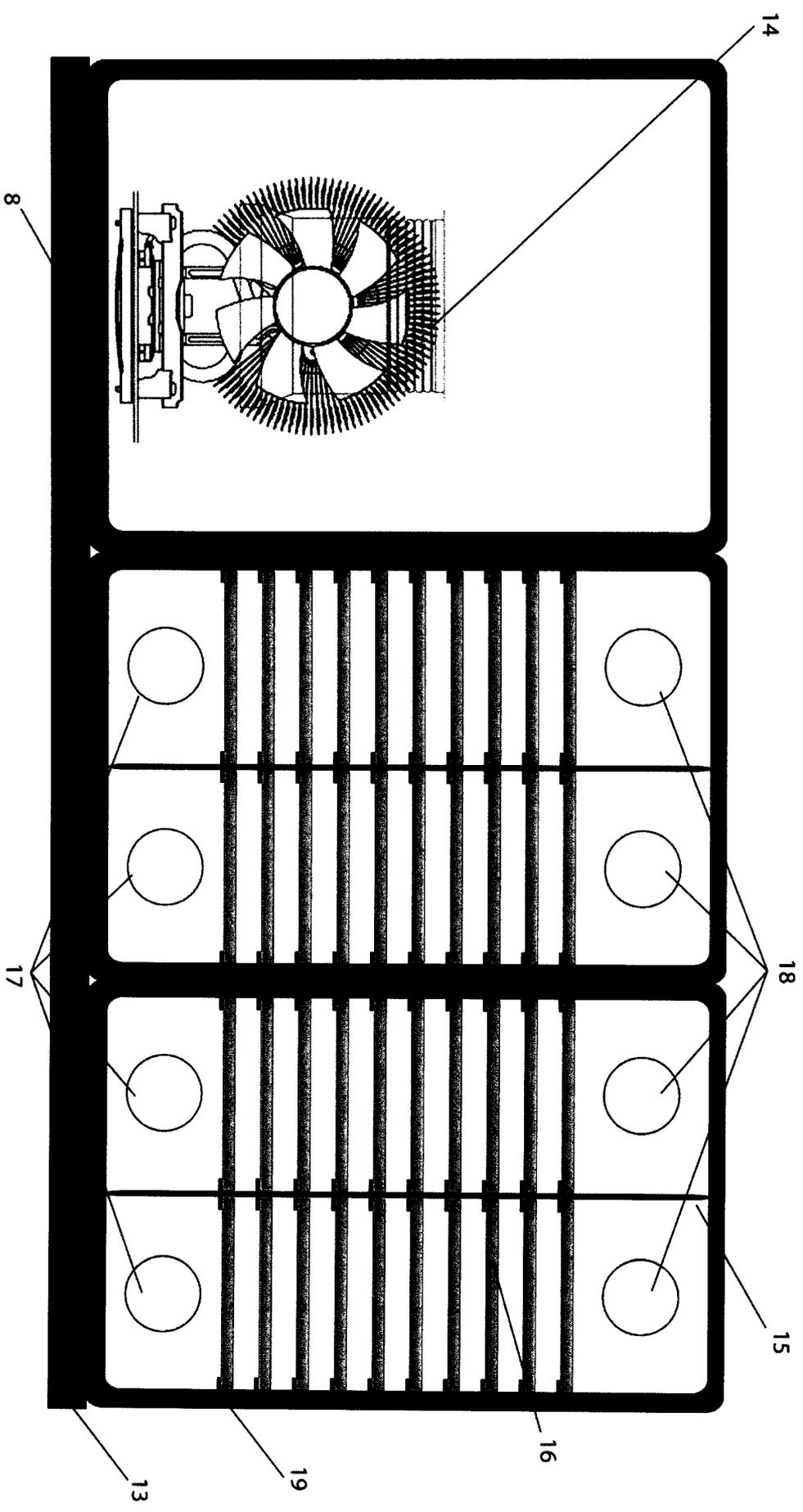


Fig. 3



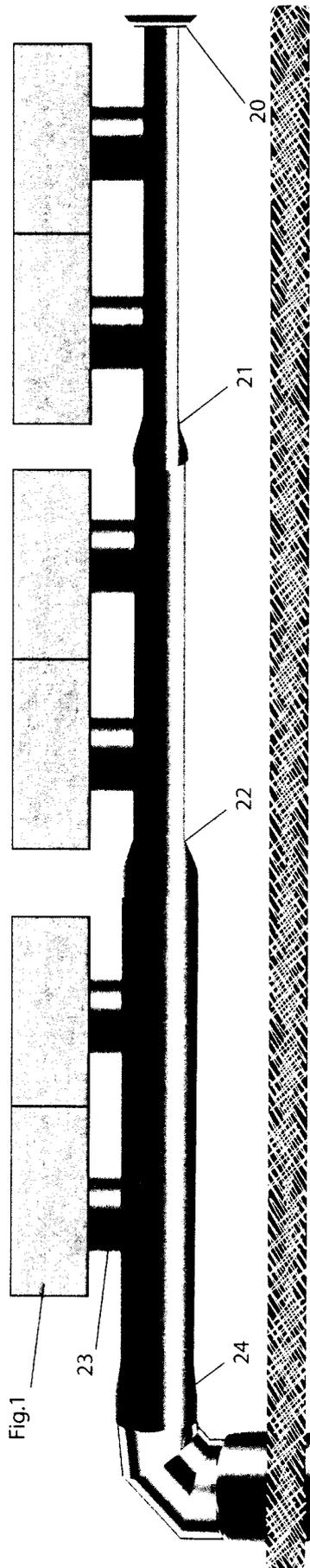
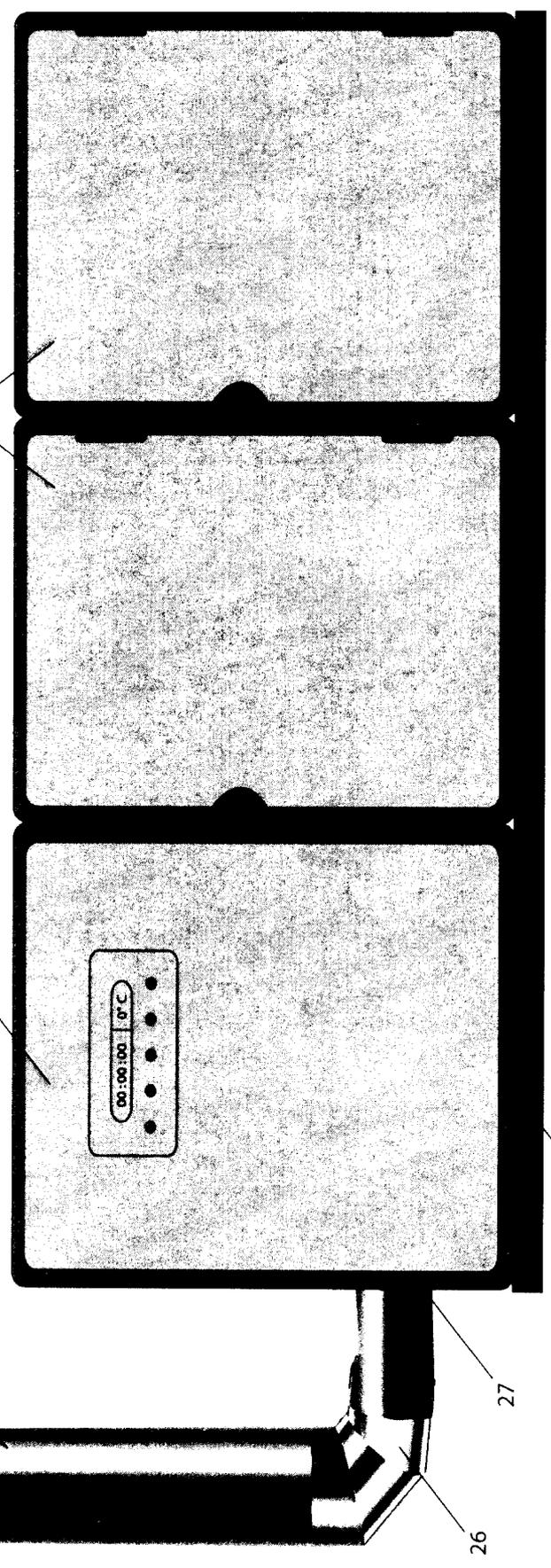


Fig.1

Fig.4



13

✓

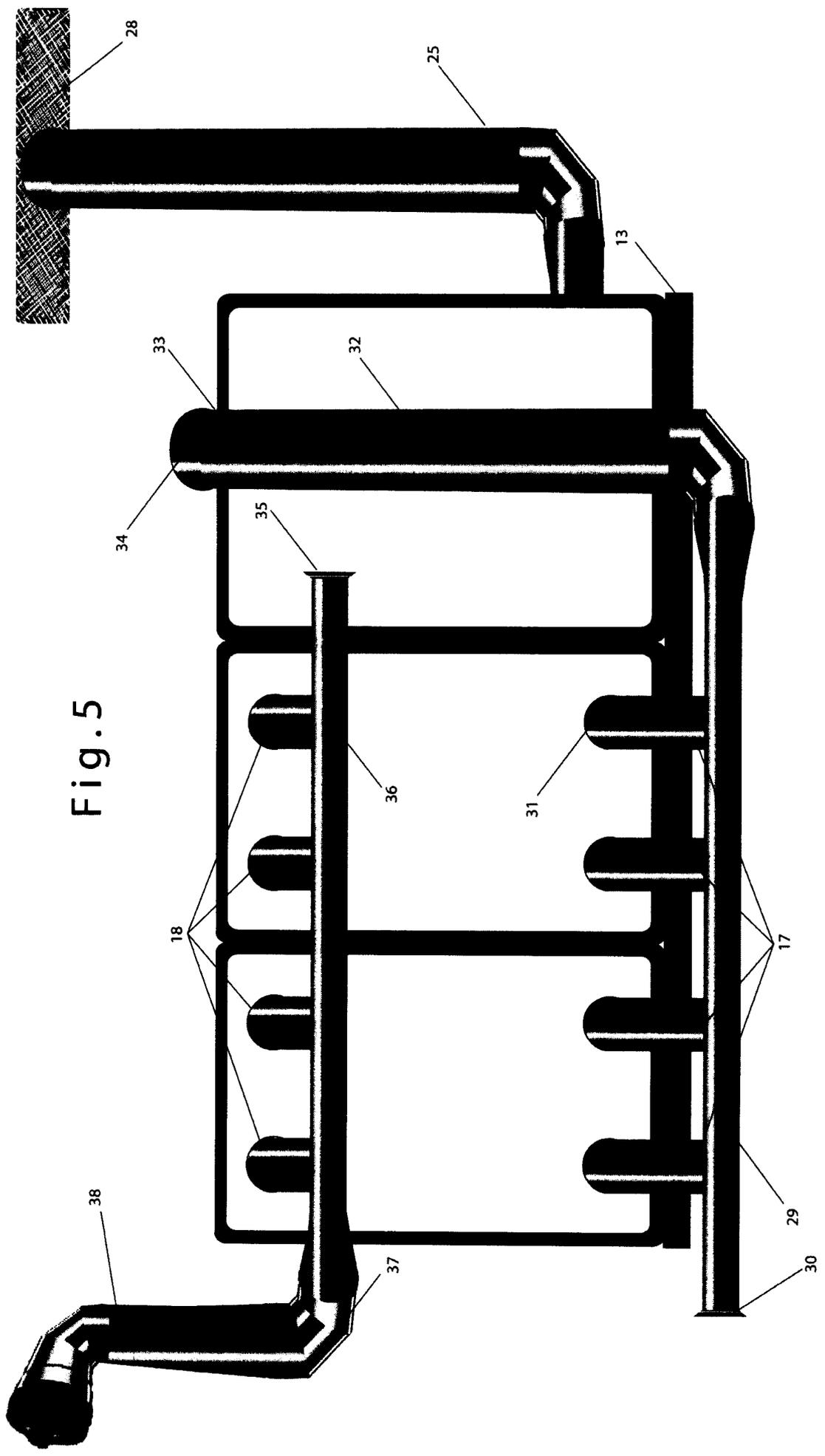


Fig. 5