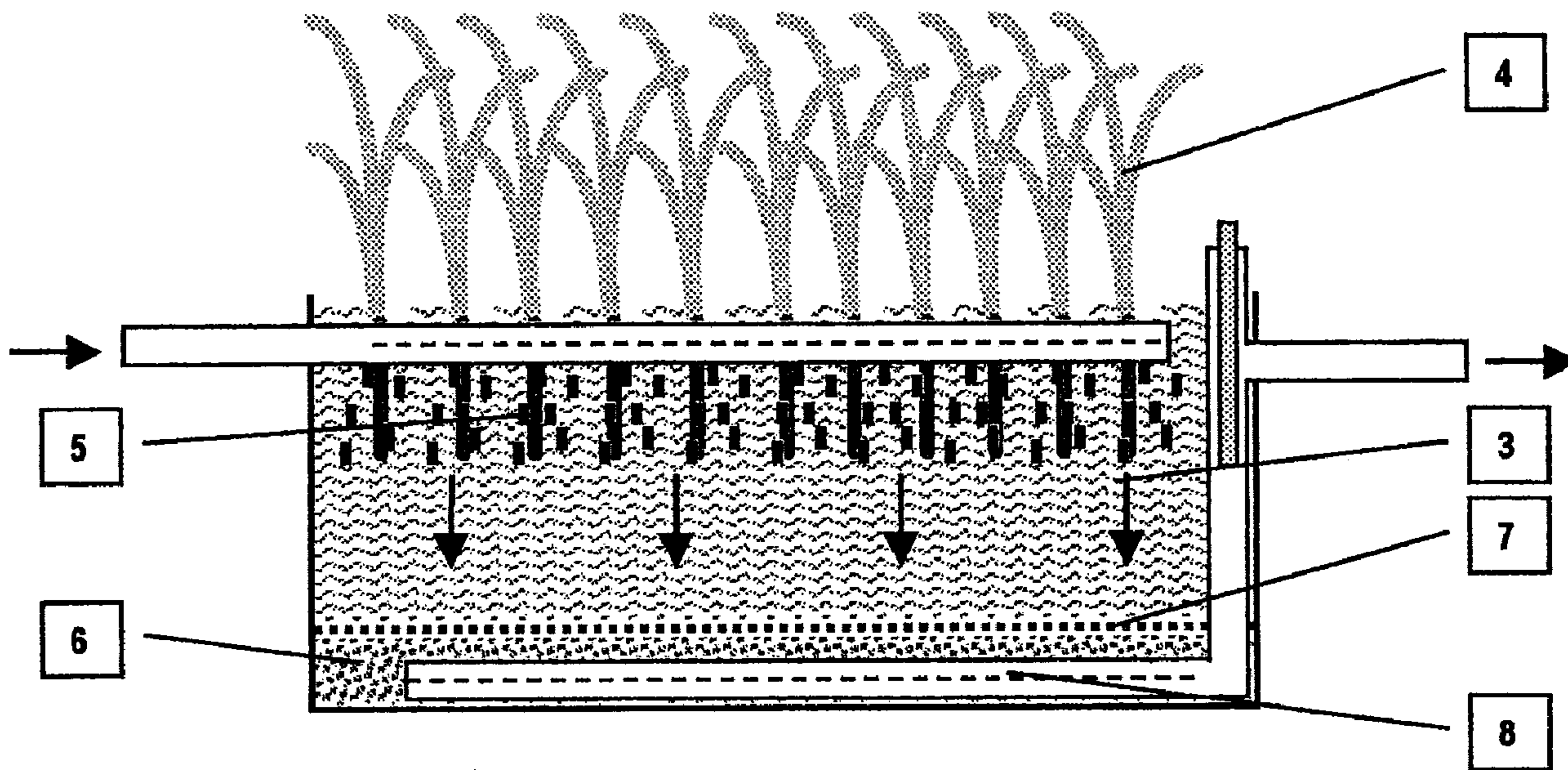




(22) Date de dépôt/Filing Date: 2000/04/10
(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2001/10/10

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ C02F 3/32
(71) Demandeur/Applicant:
CRONITECH ENVIRONNEMENT INC., CA
(72) Inventeur/Inventor:
unknown, ZZ
(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : UNITE DE TRAITEMENT TERTIAIRE AVANCE
(54) Title: ADVANCED TERTIARY TREATMENT UNIT



Unité de traitement tertiaire avancé

Domaine de l'invention

L'unité CRONI-TTA est développée par Cronitech Environnement pour le traitement tertiaire c'est-à-dire l'enlèvement des nutriments plus particulièrement le phosphore. L'unité peut être utilisée pour l'assainissement autonome (résidences isolées et commerces) et pour des municipalités. Les eaux usées à traiter doivent de préférence, avoir subi un prétraitement de niveau secondaire soit des concentrations moyennes en DBO₅ et en MES maximales de 25 mg/l, de préférence 30 mg/l.

Description de l'art antérieur

Le rejet des nutriments en excès dans des cours d'eau et lacs est la cause des problèmes d'eutrophisation. Pour pallier cette problématique des normes de rejet sont imposées sur les nutriments en particulier le phosphore. Les techniques d'enlèvement du phosphore les plus utilisées sont la déphosphatation biologique, la précipitation chimique ou l'infiltration dans un champ de polissage. La déphosphatation biologique ne peut pas garantir une concentration de phosphore à l'effluent inférieure à 1 mg/l, norme généralement rencontrée. La précipitation chimique est une technique onéreuse pour des résidences isolées ou des commerces en plus de générer des boues chimiques qui doivent être disposées. L'infiltration à travers un champ de polissage est une solution économique de disposition mais son utilisation est soumise à diverses contraintes dont la disponibilité de l'espace, la perméabilité du sol, le niveau de la nappe phréatique, etc.. L'unité CRONI-TTA constitue une solution alternative qui répond à bien des contraintes techniques et économiques du traitement tertiaire plus particulièrement de l'enlèvement du phosphore.

Sommaire de l'invention

L'unité CRONI-TTA combine trois technologies que sont la filtration à travers un média support, l'enlèvement des nutriments dans les marais artificiels et, de préférence, l'amélioration de l'assimilation des nutriments par les plantes à l'aide de la mycorhization. L'enlèvement du phosphore par adsorption sur un média support est une technique répandue. L'efficacité d'enlèvement est fonction des caractéristiques physico-chimiques du support notamment la teneur en métaux qui détermine sa capacité d'adsorption. La performance du support pour des faibles concentrations du phosphore telles que celles rencontrées dans les eaux usées domestiques est également un facteur clé. Dans le choix d'un support il faut rechercher un compromis entre la capacité totale d'adsorption et l'adsorption à des faibles concentrations. Indépendamment de sa capacité d'adsorption, le support aura toujours une durée de vie limitée, après quoi il doit être régénéré ou changé. La viabilité économique de cette technique est fonction de la durée de vie du support avant saturation.

Les marais artificiels sont couramment utilisés pour le traitement des eaux usées. Ces unités sont utilisées autant pour le traitement secondaire que tertiaire. Les principaux critères de sélection des plantes sont le potentiel d'accumulation de nutriments et la tolérance aux conditions inondées et polluées. L'enlèvement des nutriments par l'accumulation dans les tissus des plantes aquatiques passe par une récolte périodique de la biomasse. Autrement les nutriments seront relarguées dans la colonne d'eau après la mort des tissus et leur décomposition subséquente par les bactéries. Mais pour que cette approche soit techniquement et économiquement viable il faut que l'accumulation des nutriments dans les tissus des plantes aquatiques soit significative par rapport aux charges affluentes. Ce qui n'est généralement pas le cas sur les installations actuelles.

La technologie de mycorhization a été mise au point pour l'agriculture. Elle exploite la symbiose existante entre certaines espèces de plantes et les champignons endomycorhiziens (VAM) pour améliorer la capacité de mobilisation et d'assimilation des nutriments en particulier le phosphore par les plantes. Elle est surtout utilisée pour des cultures sur des sols pauvres. Par contre elle peut être utilisée pour maximiser l'assimilation des nutriments par les plantes aquatiques cultivées dans des unités d'épuration des eaux usées. Ainsi cette technologie peut trouver une application dans le domaine de traitement des eaux usées.

Brève description des figures

Les figures 1 et 1a montrent une vue en plan de l'unité de traitement tertiaire avancé avec et sans plantes aquatiques.

Les figures 2 et 2a montrent une vue en coupe longitudinale de l'unité de traitement tertiaire avancé avec et sans plantes aquatiques.

Description détaillée

L'unité a été développée pour effectuer un traitement tertiaire avec déphosphatation et désinfection de l'effluent d'un traitement secondaire ayant une concentration en DBO₅ maximale de 25 mg/l et une concentration en MES maximale de 25 mg/l.

Les figures 1 et 2 présentent la configuration préférée ainsi que les différentes composantes de l'unité. Elle est de préférence logée dans un bassin en béton (1) ou en polyéthylène.

L'unité est à écoulement vertical. Les eaux usées ayant subies un prétraitement secondaire ou secondaire avancé sont acheminées dans les conduites de distribution (2) situées au-dessus de la couche de média support granulaire (3). Les conduites de distribution en PVC sont perforées sur toute leur longueur.

Les eaux usées s'infiltrent à travers la couche de média support (3) où s'effectue le traitement tertiaire avancé. Le phosphore est retenu par adsorption – précipitation sur les particules du média support. L'abattement des coliformes fécaux est dû à la filtration et à la mort naturelle subséquente à cause des conditions physico-chimiques défavorables notamment le pH élevé du complexe eau – média support.

Les plantes aquatiques (4) cultivées dans la couche du média support assimilent des nutriments nécessaires à leur croissance notamment le phosphore. La récolte subséquente de la biomasse des plantes permet d'enlever de l'unité une partie du phosphore accumulée. La culture des plantes aquatiques constitue ainsi une technique de régénération naturelle du média support. La mycorrhization (5) de ces plantes

aquatiques permet d'augmenter l'assimilation du phosphore par celle-ci et donc leur capacité de régénération de la capacité d'adsorption du phosphore du média support. La régénération naturelle peut être effectuée avec des plantes aquatiques mycorrhizées ou non. Les espèces préférées sont les quenouilles (*Typha latifolia*) et les roseaux (*Phragmites australis*).

Les deux principaux critères de choix du média support sont la capacité d'adsorption du phosphore déterminée par la teneur en cations (Ca, Al, Fe) et la structure granulaire. Les médias préférés sont l'alumine activée (alumina), light weight aggregates et le blast furnace slag. De la tourbe est ajoutée au média support pour ajuster le pH afin de favoriser l'établissement des plantes aquatiques et des mycorrhizes.

La couche de média est drainée par une couche de gravier (6). Une géomembrane (7) est installée entre les deux couches pour éviter que les particules fines du média support ne migrent dans la couche de drainage à gravier. Les eaux de la couche de drainage sont collectées dans une conduite perforée sur toute la longueur (8) à travers laquelle les eaux s'écoulent vers la sortie de l'unité.

Le pH des eaux est à ajuster avant le rejet en fonction du média utilisé. Il est également nécessaire de compléter la désinfection en fonction des exigences requises. Une cartouche (9) contenant un produit réducteur de pH et / ou désinfectant est placée dans la conduite de sortie des eaux. Le produit se dissout graduellement dans l'eau et neutralise ou désinfecte ou les deux à la fois. Le bisulfate de sodium (NaHSO_4) est préféré comme réducteur de pH tandis que l'acide trichloroisocyanurique ($\text{C}_3\text{Cl}_3\text{N}_3\text{O}_3$) est utilisé comme désinfectant et réducteur de pH.

Dans sa configuration préférée, l'unité de traitement tertiaire avancé combine trois technologies que sont la filtration à travers un média support, l'enlèvement des nutriments dans les marais artificiels et l'augmentation de l'assimilation des nutriments des plantes à l'aide de la mycorrhization. Le concept de l'unité est de retenir dans une première étape le phosphore par adsorption sur un média support, de transférer celui-ci dans une deuxième étape dans les tissus des plantes aquatiques et de l'enlever du système dans une troisième étape par une récolte périodique de la biomasse aérienne des plantes. La mycorrhization des plantes aquatiques a pour but de maximiser le

transfert du phosphore du support aux plantes. Le rôle des plantes est donc de régénérer la capacité d'adsorption du phosphore du support et donc de prolonger sa durée d'utilisation ou durée de vie. L'unité peut être opérée alternativement sans plantes aquatiques (Fig. 1a et 2a) ou avec plantes aquatiques mycorrhizées ou non. Cela affectera la durée de vie de l'unité. La régénération chimique à l'aide d'une solution acide est utilisée dans le cas de l'unité opérée sans plantes aquatiques.

A la sortie de l'unité les caractéristiques de l'effluent sont à des concentrations maximales en DBO₅ de 15 mg/l, en MES de 15 mg/l, en phosphore total de 1 mg/l et en coliformes fécaux de 200 UFC/100ml, l'équivalent d'un traitement tertiaire avec déphosphatation et désinfection

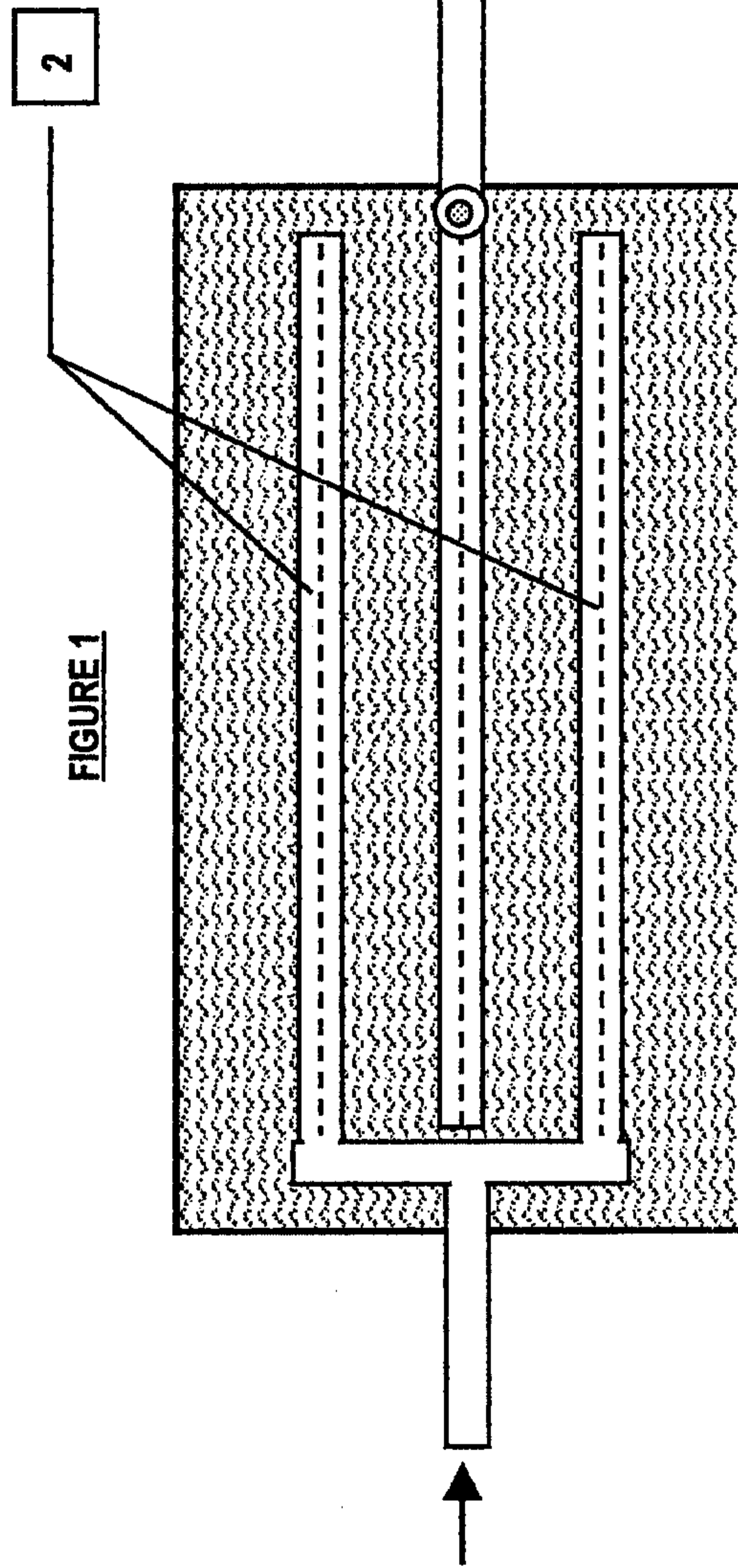
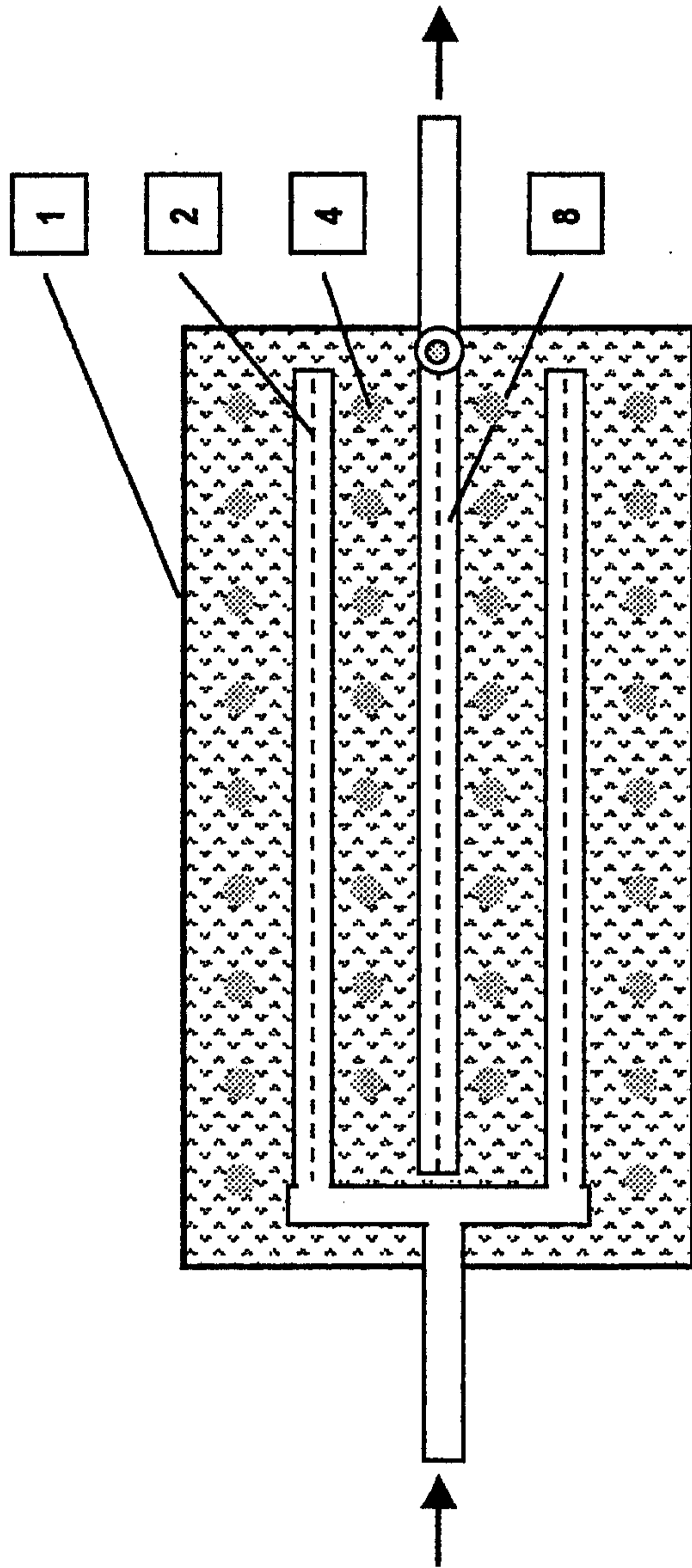


FIGURE 1

FIGURE 1a

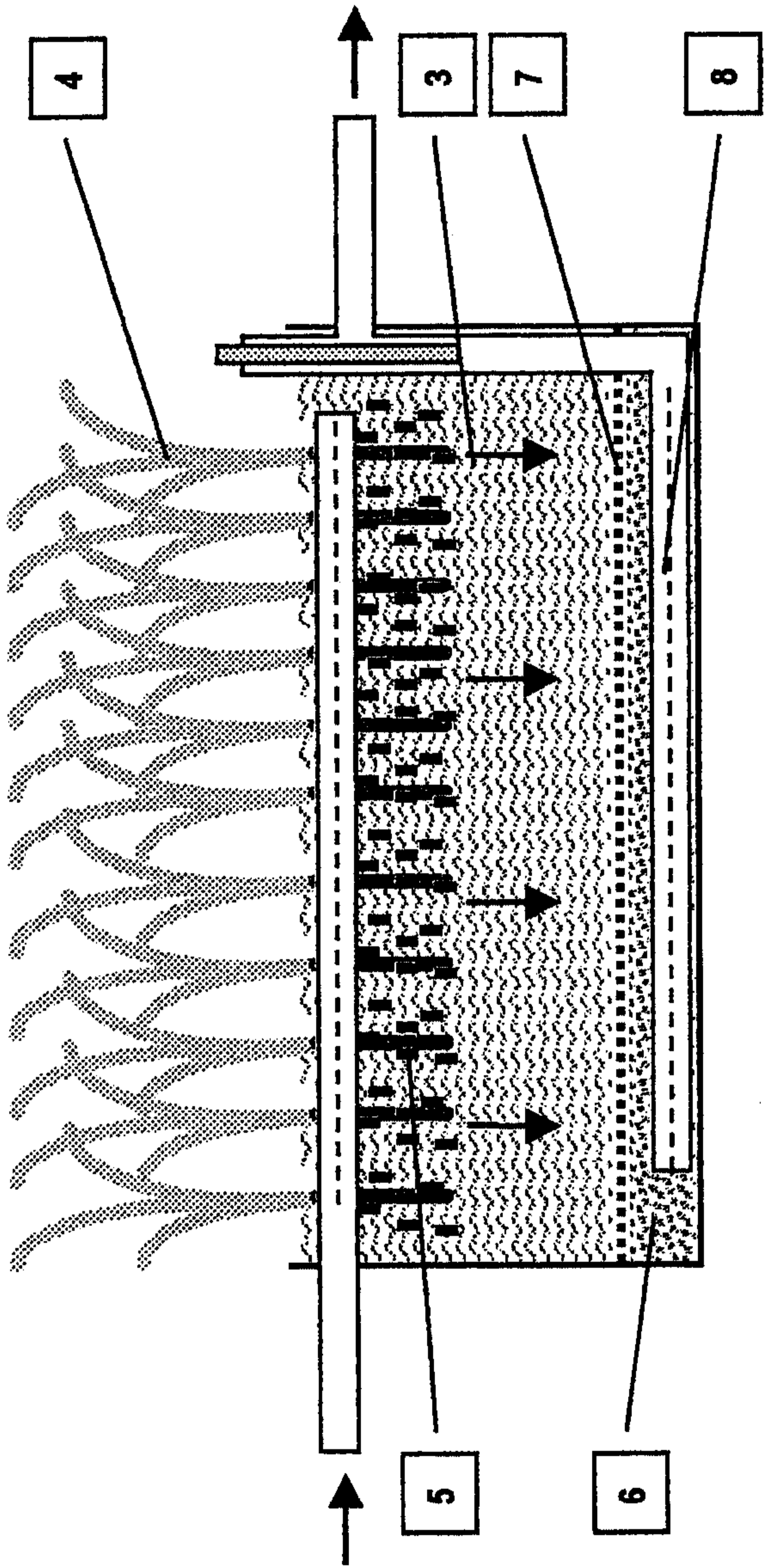


FIGURE 2

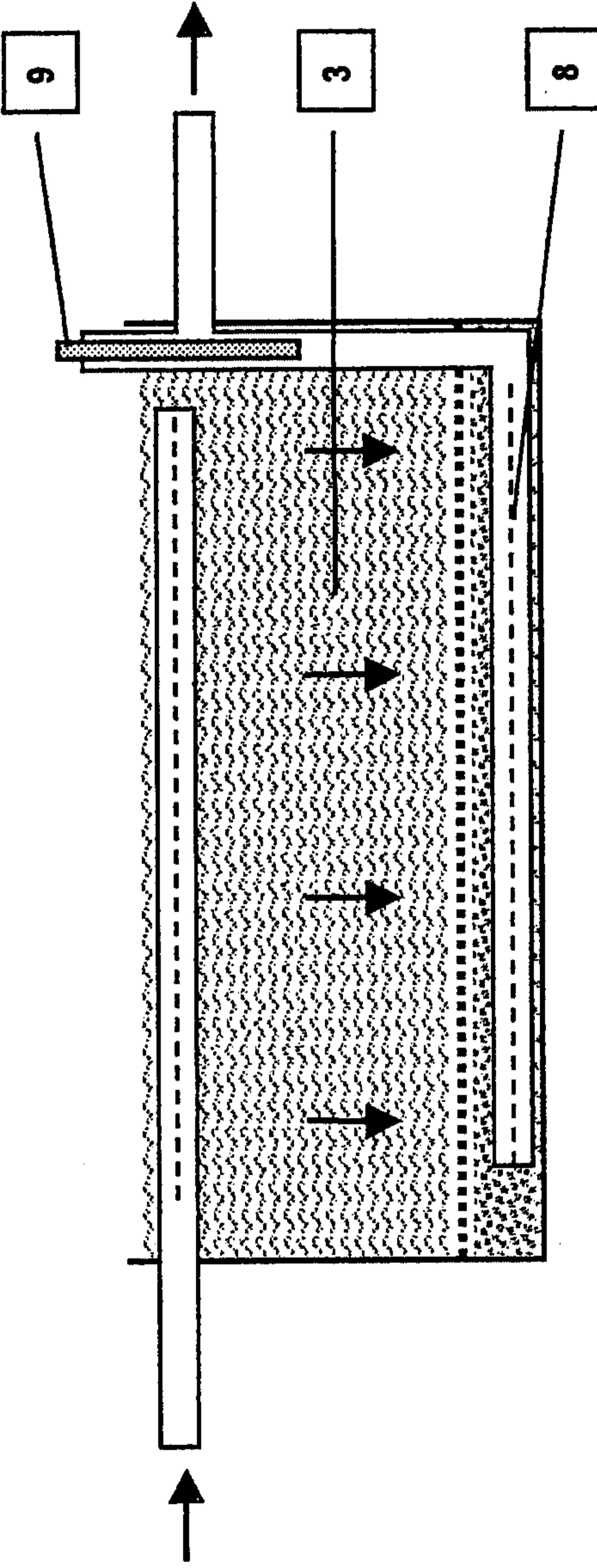


FIGURE 2a

