

Description

Titre de l'invention : Récupérateur de calories des eaux usées

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne une installation dont l'objet est de préchauffer l'eau chaude sanitaire en utilisant le transfert de calories issues des eaux usées chaudes domestiques. L'ensemble des revendications qui suivront, visent à rendre l'invention autonome et efficace pour la récupération des calories des eaux usées, en favorisant un échange sans la nécessité de composant électrique.

[0002]

Exposé de l'invention

[0003] Les eaux usées chaudes ménagères sont habituellement envoyées à l'égout, mais dans le cadre de l'invention leur parcours est différent; elles sont au préalable collectées dans une cuve calorifugée.

Les calories de ces eaux usées chaudes sont alors transférées à de l'eau froide sanitaire, à destination d'un préparateur d'eau chaude sanitaire.

Pour les besoins du foyer, l'eau froide sanitaire est habituellement chauffée par un cumulus électrique ou bien une chaudière par exemple. Dans le cadre de l'invention cette eau froide sera préchauffée en transitant au préalable par un échangeur de chaleur de type serpentin (3).

Cet échangeur de chaleur de type serpentin est immergé au centre de la cuve. L'eau qui rentre froide dans le serpentin, se réchauffe progressivement en y circulant. Elle en ressort préchauffée. Concomitamment les eaux usées chaudes en transit dans la cuve sont refroidies et s'évacuent en partie basse.

Les flux sont inversés. Les eaux usées transitent de haut en bas pendant que l'eau sanitaire traverse le serpentin de bas en haut.

Ce recyclage des calories est instantané au moment du puisage de l'eau chaude.

Le niveau optimal (4) d'eau usée chaude dans la cuve se situe au dessus de l'échangeur serpentin. Cette garde d'eau est rendue possible grâce à la forme en siphon du tuyau d'évacuation (5) des eaux refroidies, à la sortie de la cuve (6).

Description des modes de réalisation

[0004] La numérotation de 1 à 16 renvoie à la [Fig.1].

La cuve (1):

[0005] La cuve et son couvercle (2) sont obligatoirement calorifugés afin d'éviter au maximum les déperditions de chaleur des eaux usées collectées. Entre le couvercle et l'orifice de Trop plein de sécurité (10) se place un filtre amovible (15).

[0006] Le filtre amovible a un diamètre légèrement inférieur au diamètre intérieur de la cuve

afin de laisser un interstice de minimum 1cm (16) entre ces deux diamètres.

La cuve est suffisamment haute (supérieure à un mètre) pour permettre une stratification naturelle (7) due à la température de l'eau (l'eau chaude en haut et l'eau moins chaude en bas);

Autre point important, dans le cadre d'une famille classique (et non pas dans le domaine de l'habitat collectif) la cuve a un volume tel, qu'elle peut stocker l'eau chaude quotidienne consommée par le foyer (150 litres minimum).

Au centre du couvercle (8), un orifice permet le raccordement du tuyau d'évacuation des eaux usées chaudes; un embout (9) sur la partie basse du couvercle prolonge le tube afin de favoriser une sortie sous forme de jet.

Au dessus du niveau d'eau, sur le coté, un orifice de Trop plein de sécurité (10).

A quelque centimètres sous la surface de l'eau, sur le coté, un orifice de sortie du tube serpentin (11);

Au plus bas de la cuve, sur le coté, un orifice d'évacuation des eaux usées refroidies (6);

Quelques centimètres au dessus de l'orifice d'évacuation des eaux usées refroidies, sur le coté, un orifice d'entrée du tube serpentin (12).

Le matériaux pour la conception de la cuve sera privilégié pour ses propriétés calorifuges, son faible poids, son coût et son recyclage.

Les flux inversés

[0007] L'échange de chaleur est optimisé en respectant les flux inversés.

En effet, par la stratification de l'eau usée contenue dans la cuve, et dont on cherche à récupérer les calories avant sa mise à l'égout, l'eau est naturellement plus chaude en haut et moins en bas. Il est indispensable que l'eau froide sanitaire qui circule dans le serpentin échangeur de chaleur, arrive par la partie basse de la cuve et ressorte du serpentin, préchauffée, par la partie haute.

Le transit des eaux usées chaudes doit respecter un cheminement précis afin de rendre l'invention opérationnelle et optimale.

La réussite du transfert gratuit d'énergie repose sur ce phénomène simple de stratification de l'eau selon sa température d'une part et de flux inversés d'autre part.

Afin de garder la cuve remplie d'eau usée chaude stratifiée, il est indispensable d'adopter le principe du siphon à notre invention.

[0008] **La sortie des eaux usées et ses 4 fonctions (siphon et garde d'eau, chasse, évent et trop plein) :**

[0009] L'évacuation de l'eau usée refroidie se fera par la partie basse de la cuve, au travers d'un tube. Ce tube empruntera un chemin précis afin que la cuve garde son niveau d'eau usée.

Grace à la forme spécifique du tuyau, le serpentin échangeur est toujours immergé, et

l'échange des calories se fait en flux inversés.

En sortant de la cuve, l'eau refroidie remontera par l'extérieur de la bâche jusqu'à un niveau **(4)** supérieur à celui de la sortie haute du serpentin, puis redescendra vers son évacuation finale vers les égouts, ou bien une nouvelle cuve avec pompe de relevage, ou bien encore un filtre récupérateur des eaux usées pour être retraitée.

On notera la présence d'un événement (ou prise d'air **(14)**) situé sur la partie haute du tuyau d'évacuation. Son rôle important sera de faciliter l'évacuation.

En partie haute est prévu un trop plein de sécurité **(10)** afin d'éviter tout débordement de la cuve. La cuve est toujours à son niveau optimal **(4)** d'eau usée chaude. Cela est possible grâce à la forme spécifique en siphon **(5)**, à la sortie de la cuve, du tuyau d'évacuation des eaux refroidies.

La présence des 4 fonctions associées suivantes sont prévues:

- le siphon **(5)** permet une garde d'eau usée chaude à son niveau adéquat dans la cuve, au dessus du serpentin échangeur. Il évite aussi d'éventuelles remontées d'odeurs ;
- la chasse **(13)** de l'eau de la cuve en cas de nécessité de maintenance est assurée par une vanne;
- l'événement qui favorise l'écoulement **(14)**;
- le trop plein de sécurité **(10)** pour éviter tout débordement de la cuve.

[0010] Description détaillée du siphon :

[0011] Le tuyau d'évacuation (5) des eaux usées, à la sortie de la cuve, prend une forme de siphon en U inversé et emprunte un trajet spécifique détaillé ci-après.

[0012] Le tuyau d'évacuation des eaux usées (en zoom sur la [Fig.2]) est constitué de 4 T (dénommés T1, T2, T3, T4) de 1 coude (dénommé C1), de au moins 4 parties horizontales et verticales (dénommées H1, H2, H3, H4 et V1, V2, V3, V4).

[0013] En aval de l'orifice d'évacuation débouche la partie horizontale H1 longue de quelques centimètres, suivie de T1 qui se compose d'une sortie Horizontale H3 et une sortie verticale V1.

[0014] La sortie verticale V1 remonte jusqu'à un niveau qui est supérieur de quelques centimètres à celui de la partie haute du serpentin. L'évacuation prend alors la forme d'un coude a 90 degrés C1 pour repartir ensuite à l'horizontale H2 sur quelques dizaine de centimètres, avant d'arriver à T2 qui se compose de deux sorties verticales. La partie V2 verticale vers le bas rejoint T4 qui se trouve au même niveau que H1. T4 se compose de deux sorties horizontales. La première, est la partie horizontale H3 qui rejoint T1. La deuxième sortie de T4 permet un raccordement vers l'aval tel le tout à l'égout.

[0015] La seconde sortie verticale de T2 est orientée vers le haut pour rejoindre T3, lui même avec une sortie horizontale H4 et une sortie verticale V4. La partie verticale V4 donne sur un événement. La partie horizontale H4 rejoint l'orifice de Trop plein

d'évacuation.

[0016] Sur la partie horizontale H4 se positionne une vanne.

Le serpentín échangeur:

[0017] Le serpentín (3) doit être immergé au centre de la cuve. Ce positionnement favorise le transfert de calories de l'eau chaude collectée vers l'eau froide.

Par l'entrée du serpentín arrive l'eau froide, toujours en partie basse de la cuve. Par sa sortie, l'eau préchauffée ressort toujours dans la partie haute de la cuve.

L'intérêt du serpentín est multiple:

- c'est un échangeur efficace;
- il limite les pertes de charges et donc de pression ;
- il permet le stockage d'une réserve d'eau préchauffée non négligeable et une récupération optimisée des calories en période de non puisage de l'eau chaude sanitaire;
- il offre une maintenance plus aisée pour le nettoyage de la partie extérieure de l'échangeur ;

Le cuivre sera le matériaux préféré en raison de ses qualités antibactériennes et de son excellente conductivité thermique. Néanmoins l'échangeur pourra être dans tout autre matériau approprié.

Le filtre (15):

[0018] Les eaux usées chaudes sont collectées en se déversant par le haut de la cuve, au travers d'un filtre. Ce filtre permet d'arrêter les déchets, le plus souvent organiques, qui circulent (cheveux, fibres tissus..) Cela évitera d'encombrer la cuve et surtout minimisera le risque de boucher le siphon d'évacuation.

Le diamètre du filtre est inférieur au diamètre intérieur de la cuve, de 2 cm au moins. Cet interstice **(16)** entre la cuve et le filtre favorise l'écoulement, même en cas de filtre sale et colmaté.

Le nettoyage du filtre est manuel.

Le matériaux choisi n'a aucune incidence sur l'efficacité du filtre.

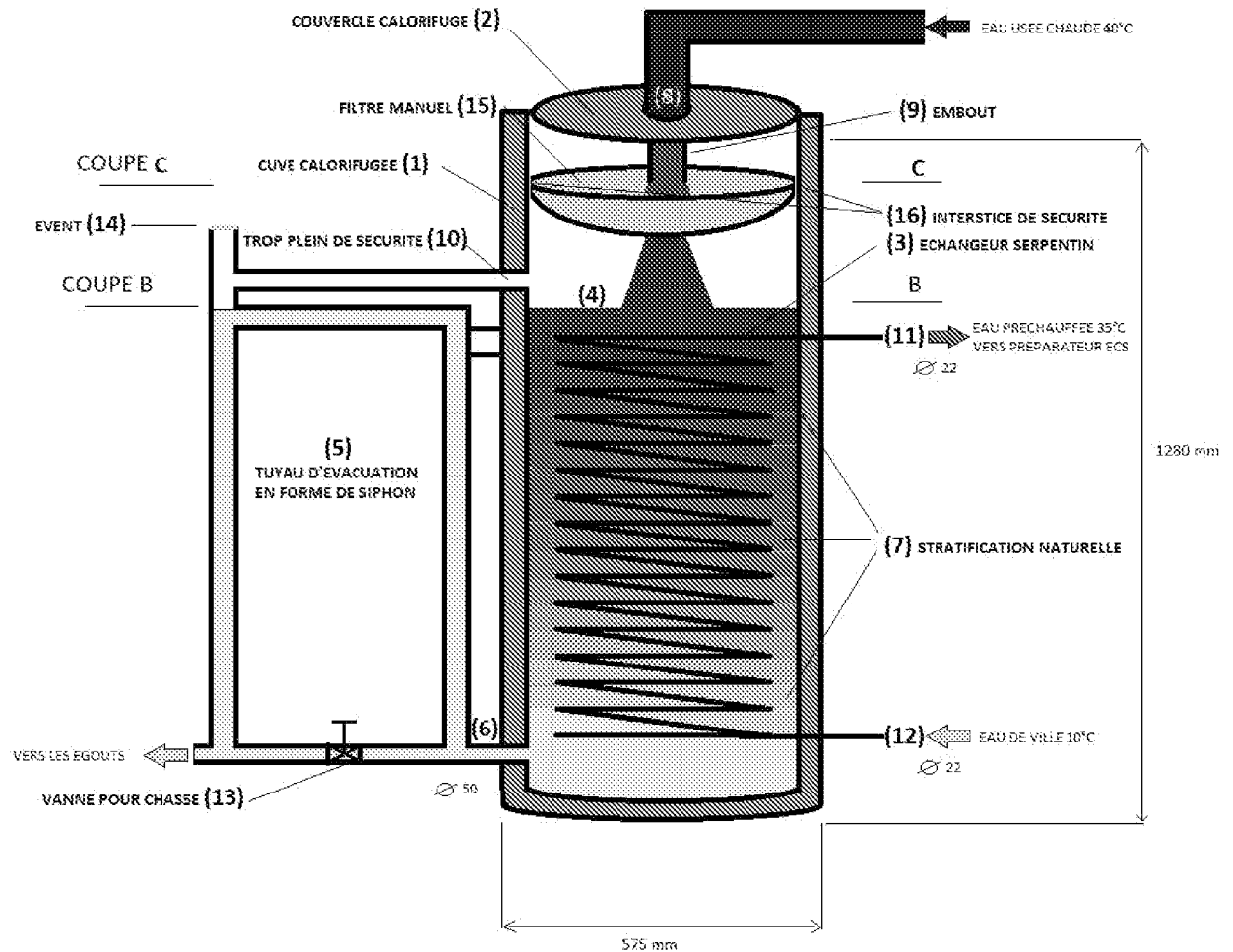
Revendications

- [Revendication 1] Récupérateur de calories comprenant une cuve (1) et un couvercle (2), la cuve et son couvercle sont obligatoirement calorifugés ;
- [Revendication 2] Récupérateur de calories selon la revendication 1, caractérisé en ce que la hauteur de la cuve est suffisante (supérieure à un mètre) pour permettre une stratification naturelle due à la température, et son volume est au moins de 150 litres ;
- [Revendication 3] Récupérateur de calories selon la revendication 2, caractérisé en ce que au centre (8) du couvercle, un orifice permet le raccordement d'un tuyau d'évacuation des eaux usées chaudes ;
- [Revendication 4] Récupérateur de calories selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que un embout (9) sur la partie basse du couvercle prolonge le tuyau d'évacuation des eaux usées chaudes ;
- [Revendication 5] Récupérateur de calories selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que un serpentin échangeur (3) est immergé au centre de la cuve ;
- [Revendication 6] Récupérateur de calories selon les revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'entrée du serpentin (12) par où arrive l'eau froide, est toujours située en partie basse de la cuve, et la sortie du serpentin (11) par laquelle ressort l'eau préchauffée est toujours située dans la partie haute de la cuve ;
- [Revendication 7] Récupérateur de calories selon les revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il existe un orifice de Trop plein de sécurité (10) situé sur le côté de la cuve, au dessus du niveau d'eau ;
- [Revendication 8] Récupérateur de calories selon les revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la sortie du tube serpentin (11) est à quelques centimètres sous la surface de l'eau et sur le côté de la cuve ;
- [Revendication 9] Récupérateur de calories selon les revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il existe un orifice d'évacuation des eaux usées refroidies (6), situé au plus bas et sur le côté de la cuve ;
- [Revendication 10] Récupérateur de calories selon les revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il existe un orifice d'entrée du tube serpentin (12) qui se trouve à quelques centimètres au dessus de l'orifice d'évacuation des eaux usées refroidies et sur le côté de la cuve ;
- [Revendication 11] Récupérateur de calories selon les revendications 1 à 10, caractérisé en ce que un tuyau d'évacuation des eaux usées refroidies (5), prend une forme de siphon en U inversé et emprunte à la sortie de la cuve, un trajet spécifique ;

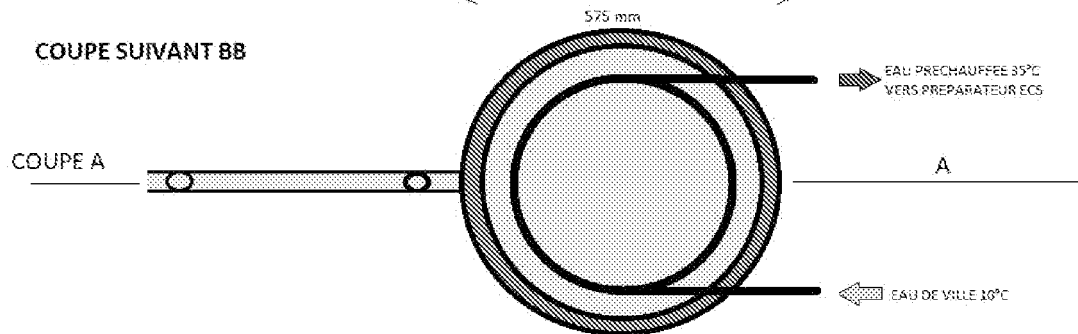
- [Revendication 12] Récupérateur de calories selon les revendications 1 a 11, caractérisé en ce que le tuyau d'évacuation des eaux usées refroidies est constitué de 4 T (dénommés T1, T2, T3, T4) de 1 coude (dénommé C1), de au moins 4 parties horizontales et verticales (dénommées H1, H2,H3, H4 et V1,V2,V3,V4).
- En aval de l'orifice d'évacuation des eaux usées refroidies débouche la partie horizontale H1 longue de quelques centimètres, suivie de T1 qui se compose d'une sortie Horizontale H3 et une sortie verticale V1.
- La sortie verticale V1 remonte jusqu'à un niveau qui est supérieur de quelques centimètres à celui de la partie haute du serpentin.
- L'évacuation prend alors la forme d'un coude a 90 degrés C1 pour repartir ensuite à l'horizontale H2 sur quelques dizaine de centimètres, avant d'arriver à T2 qui se compose de deux sorties verticales. La partie V2 verticale vers le bas rejoint T4 qui se trouve au même niveau que H1. T4 se compose de deux sorties horizontales. La première, est la partie horizontale H3 qui rejoint T1. La deuxième sortie de T4 permet un raccordement vers l'aval tel le tout a l'égout.
- La seconde sortie verticale de T2 est orientée vers le haut pour rejoindre T3, lui même avec une sortie horizontale H4 et une sortie verticale V4. La partie verticale V4 donne sur un évent. La partie horizontale H4 rejoint l'orifice de Trop plein de sécurité.
- [Revendication 13] Récupérateur de calories selon les revendications 1 a 12, caractérisé en ce que sur la partie horizontale H4 se positionne une vanne.
- [Revendication 14] Récupérateur de calories selon les revendications 1 a 13, caractérisé en ce que entre le couvercle et l'orifice de trop plein de sécurité se place un filtre amovible (15).
- [Revendication 15] Récupérateur de calories selon les revendications 1 a 14, caractérisé en ce que le filtre amovible a un diamètre légèrement inférieur au diamètre intérieur de la cuve afin de laisser un interstice de minimum 1cm (16) entre ces deux diamètres.

[Fig. 1]

COUPE SUIVANT AA



COUPE SUIVANT BB



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 923769
FR 2302272

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2008 021698 A1 (MEURERS JOERG [DE])	1-3, 5, 6,	F24D 17/00
Y	12 novembre 2009 (2009-11-12)	8-13	F24H 1/00
	* revendication 1; figure 1 *	4, 7, 14,	
	-----	15	
X	FR 3 087 457 A1 (THERMIUP [FR])	1-3, 5-13	
Y	24 avril 2020 (2020-04-24)	4, 7, 14,	
	* alinéas [0031] - [0040], [0049];	15	
	figures 1, 2, 7, 8, 11 *		

Y	EP 0 058 636 B1 (KALBERER FELIX)	4, 14, 15	
	19 décembre 1984 (1984-12-19)		
	* revendications 1-7; figure 1 *		

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)	
		F24D	
		F28F	
		E03C	
		F28D	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 janvier 2024		García Moncayo, O	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2302272 FA 923769**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-01-2024**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102008021698 A1	12-11-2009	AUCUN	
FR 3087457 A1	24-04-2020	AUCUN	
EP 0058636 B1	19-12-1984	AT E10875 T1	15-01-1985
		CA 1176627 A	23-10-1984
		EP 0058636 A1	25-08-1982
		FI 66981 B	31-08-1984
		JP S57155085 A	25-09-1982
		NO 152352 B	03-06-1985
		US 4422932 A	27-12-1983